

Índice

1	IDENTIFICACIÓN.....	3
	1.1 Solicitante.....	3
	1.2 Asunto.....	3
	1.3 Documentos aportados por el solicitante.....	3
	1.4 Documentos de licencia afectados.....	3
2	DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA.....	4
	2.1 Antecedentes.....	4
	2.2 Motivo de la solicitud.....	4
	2.3 Descripción de la solicitud.....	5
3	EVALUACIÓN.....	7
	3.1 Informes de evaluación.....	7
	3.2 Normativa y documentación de referencia.....	8
	3.3 Resumen de la evaluación.....	10
	3.3.1 Evaluación del área IMES.....	14
	3.3.2 Evaluación del área CITI.....	26
	3.3.3 Evaluación del área ICON.....	48
	3.3.4 Evaluación del área APRT.....	50
	3.3.5 Evaluación del área AEIR.....	57
	3.3.6 Evaluación del área OFHF.....	60
	3.3.7 Evaluación del área GACA.....	62
	3.3.8 Revisión del área AVRA.....	63
	3.3.9 Revisión del área SEFI.....	63
	3.3.10 Revisión del área ARIN.....	63
	3.4 Deficiencias de evaluación.....	64
	3.5 Incumplimientos de evaluación.....	64
	3.6 Discrepancias frente a lo solicitado.....	64
4	CONCLUSIONES Y ACCIONES.....	65
	4.1 Aceptación de lo solicitado.....	65
	4.2 Requerimientos del CSN.....	65
	4.3 Otras actuaciones adicionales.....	68
	4.4 Compromisos del titular.....	70
	4.5 Recomendaciones.....	70
	ANEXO I.....	71
	ANEXO II.....	76

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DEL ALMACÉN TEMPORAL INDIVIDUALIZADO ATI-100 DE LAS CENTRALES NUCLEARES ASCÓ I Y II

1 IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitante

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

1.2 Asunto

Solicitud de autorización de ejecución y montaje (SAEM) del almacén temporal individualizado ATI-100 de las centrales nucleares Ascó I y II (en adelante, CN Ascó).

1.3 Documentos aportados por el solicitante

El 20 de julio de 2023, con número de registro de entrada [53241](#), se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), procedente de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miterd), carta de referencia CN-ASC/IIS/230720 de petición de informe preceptivo sobre la *Solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de las centrales nucleares Ascó I y II*.

Con la solicitud se adjuntan los siguientes documentos:

- Informe DST 2023-177-0, *Informe de solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de CN Ascó*, revisión 0.
- Informe DST-2023-178-0, *Información para la elaboración de la SAEM del ATI-100*, revisión 0, que recoge el documento HI-2230368 *SAEM Report – ASCÓ* de Holtec International.
- PGCP-ATI100 *Plan de calidad específico para el proyecto ATI-100*, revisión 0.
- Informe PG-3.13-2023-16 revisión 0, que recoge el documento HI-230234 Rev. 2 *Shielding evaluation of the Ascó ISFSI with HI-STORM FW* de Holtec International.
- Informe PG-3.13-2023-010 revisión 1, que recoge el documento HI-2230076 Rev. 4 *Holtec methodology report for shielding análisis* de Holtec International.
- Informe PG-3.13-2023-014 revisión 1, que recoge el documento HI-2230364 Rev. 1 *Source terms for Ascó, Almaraz, and Vandellòs II Fuel* de Holtec International.
- P101494/IIT002 *Estudio geotécnico del emplazamiento donde se ubica el aparcamiento fuera del doble vallado, al sur del taller de mantenimiento. CN Ascó*, de IDOM.

1.4 Documentos de licencia afectados

N/A.

2 DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes

CN Ascó dispone actualmente de un Almacén Temporal Individualizado (ATI) en su emplazamiento, con una capacidad de almacenamiento prevista de 1152 elementos de combustible.

El 7º Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR), aprobado el 27 de diciembre de 2023, descarta la estrategia de construcción de un almacén temporal centralizado (ATC) y contempla la utilización de almacenes temporales descentralizados en cada emplazamiento para la gestión de todo el combustible gastado generado durante la explotación de las centrales nucleares. Para garantizar la operación de las centrales hasta las fechas de cese definidas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 (en el caso de CN Ascó I octubre de 2030 y en el de CN Ascó II septiembre 2032) y permitir el vaciado de las piscinas de combustible gastado en menos de tres años tras su cese, Enresa ha optado por una solución de ampliación de capacidad, hasta el 100% de las necesidades de almacenamiento de cada instalación, de los ATI existentes de todas las centrales (excepto para CN Trillo, que no es necesario por disponer ya de un ATI del 100% de capacidad), y la adopción de un modelo de contenedor homogéneo. Este hecho conlleva la necesidad de construcción de nuevos ATI en las centrales nucleares Ascó, Almaraz, Cofrentes y Vandellós II.

Teniendo en cuenta el grado de ocupación de las piscinas de combustible gastado y de contenedores en el ATI existente en el emplazamiento para CN Ascó I y II, el nuevo ATI debe estar operativo antes de octubre de 2027 para permitir la continuidad de la operación de ambas unidades (siendo esta la fecha limitante en el caso de la unidad I, y abril de 2028 para la unidad II).

Con el fin de optimizar los procesos de licenciamiento de los ATI-100 de las centrales involucradas, previamente a la presentación de sus correspondientes SAEM se ha trabajado a nivel sectorial en la elaboración de un plan global de actuación y se han mantenido diversas reuniones entre el Sector y el CSN, como consecuencia de lo cual se ha definido, entre otros aspectos, una estructura y contenido común para las solicitudes de autorización de ejecución y montaje de los ATI-100.

Por otra parte, en cuanto a la utilización de un mismo modelo de contenedor en todos los ATI-100 a construir, el modelo propuesto es el contenedor de almacenamiento modular en seco HI-STORM FW, diseñado por la empresa estadounidense Holtec, que dispone de una aprobación de diseño genérico emitida por la Nuclear Regulatory Commission de Estados Unidos. Con fecha 16 de abril de 2024 se ha recibido en el CSN la petición de informe preceptivo sobre la solicitud de aprobación del diseño de este contenedor, estando actualmente en fase de evaluación por el CSN (expediente [FWA/SOLIC/2024/1](#)).

2.2 Motivo de la solicitud

La solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de CN Ascó tiene por objeto la construcción de una nueva instalación temporal independiente (ATI-100) para el almacenamiento de combustible gastado y residuos especiales en el emplazamiento, que permita aumentar la capacidad de almacenamiento de contenedores actualmente disponible hasta cubrir el 100% de las necesidades de almacenamiento de las dos centrales. El objetivo del proyecto es disponer de un ATI-100 en CN Ascó que se encuentre operativo antes de abril de 2027.

Dadas las características del proyecto, el titular presenta esta solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de acuerdo con lo establecido en los artículos 25, 26 y 27 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR), en los que se indica que, para aquellas modificaciones de gran alcance o que impliquen obras de construcción o montaje significativas, se requiere una autorización de ejecución y montaje de la modificación por parte de la Administración, previa a la solicitud de autorización de modificación.

2.3 Descripción de la solicitud

El informe DST 2023-177-0 “Informe de solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de CN Ascó”, revisión 0, presentado junto con la solicitud, incluye lo siguiente:

- Descripción general de la modificación
- Normativa aplicable al diseño, construcción y montaje del ATI
- Diseño básico del ATI
- Organización, funciones y responsabilidades generales
- Programa de garantía de calidad
- Alcance y contenido de los análisis necesarios para demostrar la compatibilidad del ATI con el resto de la central y garantizar que se siguen manteniendo los niveles de seguridad
- Destino de los equipos a sustituir
- Planificación del proyecto y presupuesto

Junto con la solicitud, CN Ascó ha presentado un conjunto de documentos soporte, algunos específicos de CN Ascó y otros comunes a otras centrales nucleares españolas, también en proceso de instalación de un ATI-100. Todo ello, de acuerdo con lo previsto en el artículo 27 (documentación de la autorización de ejecución y montaje de una modificación) del RINR y al apartado 6.1.2 de la instrucción del Consejo IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en centrales nucleares.

El ATI-100 de CN Ascó se concibe como una instalación de almacenamiento en seco, ubicada a la intemperie, compuesto por una losa sísmica rectangular de hormigón armado de 136,3 m x 27,5 m de planta, sobre la que se pueden disponer hasta 120 contenedores (HI-STORM FW) en posición vertical, sin anclaje, distribuidos en 5 filas de 24 módulos cada una, con 5 posiciones que no se prevé ocupar. Alrededor de la losa se dispondrá de un vallado de área vital para controlar el acceso a la zona de almacenamiento.

La ubicación del ATI-100 será al sureste del emplazamiento de CN Ascó, en una zona que actualmente es un aparcamiento para personal de ANAV fuera del doble vallado, con una superficie aproximada de 12400 m² en un terreno de topografía regular a una cota de +50.00 m.

La instalación quedará integrada dentro del doble vallado del área protegida de CN Ascó, motivo por el cual el actual vallado deberá ser modificado. El acceso se realizará a través de un vial de acceso situado al noreste de la losa, el cual quedará integrado dentro del área protegida una vez modificado el vallado.

definirán y delimitarán en cada momento según se indica en el Manual de Protección Radiológica y de acuerdo con lo establecido en el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.

En el transcurso del proceso de construcción del ATI-100, y previamente a la puesta en marcha del mismo, el doble vallado actual de seguridad física será modificado para dar lugar al vallado finalmente previsto para la instalación. En este contexto, el titular ha presentado la solicitud de autorización de la propuesta de modificación al Plan de Protección Física PC-010 Rev. 0, relativa a incorporar en la misma las modificaciones derivadas de la implantación del ATI-100, habiéndose recibido la petición de informe preceptivo del Miterd sobre esta solicitud con fecha 6 de septiembre de 2024, número de registro [2253](#). Esta solicitud es objeto de su expediente específico de licenciamiento, de referencia [ASO/SOLIC/2024/217](#).

El ATI-100 estará dotado de instalación eléctrica, iluminación, sistemas de vigilancia, sistema de drenaje y sistema de megafonía y comunicaciones.

El sistema de almacenamiento propuesto es el contenedor HI-STORM FW, diseñado por la empresa estadounidense Holtec International, tratándose de un sistema de almacenamiento modular en seco y que consta de una cápsula metálica multipropósito (MPC) para el confinamiento del combustible en una atmósfera inerte, un módulo de almacenamiento (HI-STORM) en el que se inserta la MPC y un contenedor de transferencia (HI-TRAC) para el transporte de la MPC en la carga y transferencia dentro de la central. Como ya se ha indicado, dispone de una aprobación de diseño genérico emitida por la US - Nuclear Regulatory Commission (aplicable a EEUU), y su diseño ha sido adaptado para su uso en las centrales nucleares de Almaraz, Ascó, Cofrentes y Vandellós II, y con fecha 16 de abril de 2024 se ha recibido en el CSN la petición de informe preceptivo relativo a la solicitud de aprobación del diseño de este contenedor, estando actualmente en fase de evaluación por el CSN (expediente [FWA/SOLIC/2024/1](#)).

3 EVALUACIÓN

3.1 Informes de evaluación

- [CSN/IEV/CITI/ASO/2407/1236](#). Informe de evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del almacenamiento temporal individualizado ATI-100 de la Central Nuclear Ascó I y II.
- [CSN/IEV/IMES/ASO/2407/1237](#). Evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de la CN Ascó: Aspectos dentro del alcance del área IMES.
- [CSN/IEV/ICON/GENER/ALO-ASO-VA2/2404/784](#). Evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje de los ATI-100 de la CN Vandellós II, CN Ascó y CN Almaraz. Aspectos de término fuente.
- [CSN/IEV/APRT/GENER/COF-ALO-ASO-VA2/2403/779](#). Evaluación de la metodología de cálculos radiológicos para solicitud de autorización de ejecución y montaje (SAEM) de los ATI-100. Área APRT
- [CSN/IEV/APRT/ASO/2403/1228](#). Evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje (SAEM) del ATI-100 de Ascó. Área APRT.

- [CSN/IEV/AEIR/ASO/2403/1226](#). Evaluación de la Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje del Almacén Temporal Individualizado (ATI 100) de la CN Ascó (SA-AC-23/01). Impacto radiológico al público.
- [CSN/IEV/OFHF/ASO/2405/1230](#). Informe de evaluación de los aspectos organizativos y de Ingeniería de Factores Humanos del proyecto del ATI-100 de la C.N. Ascó, en la Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje.
- [CSN/IEV/GACA/ASO-VA2/2404/01](#). Informe de evaluación del plan de calidad específico para el proyecto ATI-100.
- [CSN/NET/SEFI/ASO/2312/736](#). SAEM ATI 100 central nuclear de Ascó.
- [CSN/NET/ARIN/ASO/2312/735](#). Documentación adicional que deberá acompañar a la solicitud de puesta en marcha del ATI-100 en la CN Ascó para la evaluación por el área ARIN.

3.2 Normativa y documentación de referencia

- Normativa

- Real Decreto 1400/2018, de 23 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Seguridad Nuclear en Instalaciones Nucleares (RSIN).
- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR).
- Real Decreto 102/2014, de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos.
- 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 (RPSI).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Instrucción del Consejo IS-11, de 30 de enero de 2019, sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-12, de 28 de febrero de 2007, por la que se definen los requisitos de cualificación y formación del personal sin licencia, de plantilla y externo, en el ámbito de las centrales nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-19, de 22 de octubre de 2008, sobre los requisitos del sistema de gestión de las instalaciones nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-20, de 28 de enero de 2009, por la que se establecen los requisitos de seguridad relativos a contenedores de almacenamiento de combustible gastado.
- Instrucción del Consejo IS-21, de 28 de enero de 2009, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-25, de 9 de junio de 2010, sobre criterios y requisitos sobre la realización de los análisis probabilistas de seguridad y sus aplicaciones a las centrales nucleares.

- Instrucción del Consejo IS-26, de 16 de junio de 2010, sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-27, de 14 de junio de 2017, sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-29, del 13 de octubre de 2010, por la que se establecen los criterios de seguridad en instalaciones de almacenamiento temporal de combustible gastado y residuos de alta actividad.

- **Documentación de referencia**

- 10CFR72 *Licensing Requirements for the Independent Storage of Spent Nuclear Fuel, High-level Radioactive Waste, and Reactor-related greater than Class C Waste*".
- ACI 349-13, "Code requirements for nuclear Safety-Related concrete structures.
- RG 1.60 rev.2, *Design response spectra for seismic design of Nuclear Power Plants*.
- RG 1.61 rev. 2, *Damping values for seismic design of Nuclear Power Plants*.
- R.G. 1.142 rev. 3, *Safety related concrete structures for nuclear power plants (other than reactor vessels and containments)*.
- ASCE/SEI 4-16, *Seismic Analysis of Safety-Related Nuclear Structures*.
- NUREG CR/6407, *Classification of transportation packaging and dry spent fuel storage system components according to Importance to Safety*.
- NUREG-0800 *Standard Review Plan, Capítulo 18.02 Human Factors Engineering Rev. 3, 2016*.
- NUREG-0711 *Human Factors Engineering Program Review Model, 2012*.
- NUREG-0700 *Human-System Interface Design Review Guidelines, 2020*.
- NUREG/CR-6393 *Integrated System Validation: Methodology and Review Criteria, 1997*.
- NUREG/CR-7016 *Human Reliability Analysis - Informed Insights on Cask Drops, 2012*.
- NUREG/CR-7017 *Preliminary, Qualitative Human Reliability Analysis for Spent Fuel Handling, 2012*.
- NUREG-1764 *Guidance for the Review of Changes to Human Actions, 2007*.
- NUREG-2215 (final Report) *Standard Review Plan for Spent Fuel Dry Storage Systems and Facilities, abril 2020*.
- NUREG-2216 (rev.0, draft.), *Standard Review Plan for Spent Fuel Transportation, enero 2019*.
- NUREG-2224 *Dry Storage and Transportation of High Burnup Spent Nuclear Fuel, noviembre 2020*.
- NUREG/CR-7302, *Updated Recommendations Related to Spent Fuel Transport and Dry Storage Shielding Analyses, mayo 2023*.

- IAEA SSG-15 Rev.1 *Storage of Spent Nuclear Fuel*.
- GS 10.1 *Guía básica de garantía de calidad para instalaciones nucleares*, Rev.2.
- GS 10.3 *Auditorías de garantía de calidad*, Rev.1.
- GS 10.5 *Garantía de calidad de procesos, pruebas e inspecciones de instalaciones nucleares*, Rev.1.
- UNE 73-401 “*Garantía de calidad en instalaciones nucleares*”.
- CEN-13 Programa de acciones correctivas

3.3 Resumen de la evaluación

Las evaluaciones de la solicitud de la autorización de ejecución y montaje (SAEM) del ATI-100 de CN Ascó han sido realizadas por las áreas especialistas del CSN de ingeniería mecánica y estructural (IMES), de ciencias de la tierra (CITI), de ingeniería del combustible gastado (ICON), de protección radiológica de los trabajadores (APRT), de organización, factores humanos y formación (OFHF), de garantía de calidad (GACA) y de evaluación de impacto ambiental (AEIR), de acuerdo al plan de evaluación elaborado por la subdirección de instalaciones nucleares (SCN) ([CSN/VA/CNASC/23/218](#)).

En dicho plan de evaluación se identificaban también otras áreas que debían revisar la documentación aportada por el titular dentro del ámbito de sus competencias, con objeto de verificar que el proyecto es consistente y que no se identifican aspectos que pudiesen comprometer la aceptabilidad de la futura solicitud de autorización de modificación, previa a la puesta en marcha del ATI-100. Fruto de dicha revisión, el área de vigilancia radiológica ambiental (AVRA) hizo una petición de información adicional, cuya respuesta del titular se consideró adecuada, y las áreas de protección contra sucesos internos, incendios e inundaciones (ARIN) y de seguridad física (SEFI) han documentado algunos aspectos que deben subsanarse o considerarse dentro del alcance de la futura solicitud de autorización de la modificación, previa a la puesta en servicio.

La solicitud contiene algunas características comunes a los cuatro ATI en proceso de licenciamiento de CN Almaraz, Ascó, Cofrentes y Vandellós II, por lo que las áreas han abordado dentro de su proceso de evaluación estos aspectos de manera genérica.

Un hito en el proceso de evaluación fue la presentación de la solicitud por parte del titular de CN Ascó I y II al personal técnico del CSN, realizada el 13 de septiembre de 2023.

Las áreas evaluadoras han revisado lo siguiente:

- Los aspectos mecánicos y estructurales del proyecto de construcción del ATI-100.
- Los aspectos relativos a la compatibilidad del emplazamiento.
- El cálculo del término fuente radiológico para su uso en los análisis radiológicos del ATI-100.
- Los cálculos de blindajes y de determinación de dosis en los límites del área controlada de la nueva instalación.
- El impacto radiológico de la instalación proyectada.
- La organización prevista para la realización del proyecto.

- El plan de garantía de calidad establecido para el proyecto ATI-100

Durante el desarrollo de la evaluación del CSN, se mantuvieron diversas reuniones entre las áreas evaluadoras y representantes de los titulares, en ocasiones con carácter sectorial y en otras ocasiones únicamente con ANAV, en función de los temas a tratar, contando así mismo en algunas de ellas con otros actores involucrados, tales como Enresa, Holtec y APPLUS. A continuación, se indican las reuniones celebradas:

- Reunión con acta de referencia CEN-FORO/ART/ATI/220210 y asunto SAEM ATIs de capacidad total, celebrada el 10/02/2022, que refiere una estructura de contenido común para las SAEM de las cuatro centrales (Vandellós II, Ascó, Cofrentes y Almaraz), y también un listado unificado de normativa y referencias técnicas básicas a aplicar al diseño de los ATI-100.
- Reunión con acta de referencia ASR23/17 y asunto *Presentación de la solicitud de autorización y montaje del ATI-100*, celebrada el 13/09/2023.
- Reunión con acta de referencia CSN/ART/CINU/GENER/2307/15 y asunto *Revisión independiente de aspectos relacionados con la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI 100*, celebrada el 27/07/2023.
- Reunión de referencia VNR23/20 y asunto *Solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100. Aspectos sísmicos y estructurales*, celebrada el 26/10/2023, y a la que asistió personal de ANAV, Enresa, Holtec y el CSN. En esta reunión se realizó a su vez la reunión y presentación de Holtec titulada *ISFSI/CTP design and analysis for Vandellos NPP*.
- Reunión con acta de referencia CEN-FORO/ART/ATI/231031 y asunto SAEM ATI-100. *Revisión parámetros del emplazamiento considerados en los análisis de compatibilidad de los ATI-100*, celebrada el 31/10/2023.
- Reunión con acta de referencia VNR23/23 - ASR23/28 y asunto *Análisis de compatibilidad de la normativa americana y europea para los ATI-100*, celebrada el 31/10/2023.
- Reunión con acta de referencia VNR23/26 - ASR23/31 y asunto *Presentación de la metodología de evaluación de los elementos combustibles PWR afectados por exfoliación para su carga como no dañados en el sistema HI-STORM FW / HI-STAR 190*, celebrada el 08/11/2023.
- Reunión con acta de referencia CSN/ART/CINU/GENER/2407/13 y asunto *Revisión independiente por APPLUS de la caracterización geotécnica e hidrogeológica de los emplazamientos ATI-100 (ALM, ASC, COF, VA2)*, celebrada el 29/11/2023.
- Reunión con nota de referencia CSN/ART/CINU/COF-ALO-ASO-VA2/2403/01 y asunto *Reunión técnica sobre los cálculos radiológicos de los ATIs Totales de CN Ascó y CN Vandellós II*, celebrada el 30/11/2023.
- Reunión con acta de referencia ASR24/05 y asunto *CN Ascó. Notas de Reunión ASR24/05.- ANAV. SAEM ATI-100. Cuestiones de CITI e IMES sobre Geotecnia. Informe independiente APPLUS*, celebrada el 23/02/2024.
- Reunión con acta de referencia CSN/ART/CCN1/ALO-ASO-VA2/2402/01 y asunto *Aclaraciones PIA área ICON*, celebrada el 06/02/2024.

- Reunión con acta de referencia CSN/ART/OFHF/ASO/2404/05 y asunto *Evaluación del área OFHF de la SAEM de los ATI-100 de CNVII y CNA*, celebrada el 21/03/2024.
- Reunión con acta de referencia ASR24/13 y asunto *SAEM- ATI-100. Tratamiento de las conclusiones del área AEIR del CSN*, celebrada el 18/04/2024.
- Reunión con acta de referencia CSN/ART/CINU/COF-ALO-ASO-VA2/2406/01 de asunto *Cuestiones sobre metodología de diseño relacionadas con las solicitudes de autorización de ejecución y montaje de los ATI 100*, celebrada el 31/05/2024. Como consecuencia de lo acordado, el Sector remitió el 26/06/2024 la Rev. 3 del documento de Ingecid 00724IT002 *Informe comparativo de alcance de normativa estadounidense y española para el hormigón y acero de los ATI-100 nacionales*, que a su vez incluye como anexo el informe de Iberdrola - Boslan de referencia XX0-5A609, en Rev. 2.

Por otra parte, con fecha 22 de diciembre de 2023, número de registro [42362](#), se remitió al titular la petición de información adicional [CSN/PIA/CNASC/ASO/2310/56](#), recogiendo las solicitudes de información de las áreas evaluadoras, la cual fue respondida por ANAV mediante la carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4885, *CN Ascó. Respuesta a la petición de información adicional relativa a la evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 (SA-AC/23-01)*, recibida en el CSN el 24/01/2024 (nº registro de entrada [21203](#), de fecha 24 de enero de 2024), adjuntando las respuestas a las cuestiones planteadas por las áreas, y la siguiente documentación soporte:

- 00724IT003 *Análisis sobre necesidad de juntas en las losas del proyecto ATI-100*, revisión 0.
- ML12313A354. *Docket Number 72-1014; HI-STORM 100 System Holtec Project # H-5014, ISFSI Pad Qualification – Request for Guidance.*
- ML13220B023 *Supplemental Technical Summary to the Meeting Minutes on the Holtec/NRC public meeting dated Feb. 27, 2013 on the methodology for ISFSI Pad Structural Analysis.*
- DS-380 *Path Forward for ISFSI Pad Structural Qualification*, revisión 0.
- HI-2230364 *Source Terms for Ascó, Almaraz, and Vandellós II Fuel*, revision 1 (informe ANAV PG-3.13-2023-014-2).
- HI-2220891 *Fuel Compatibility Report for Almaraz, Ascó and Vandellós*, revision 1.
- HI-2220839 *DDD for Ascó*, revision 1.
- PGCP-ATI100-ANAV *Plan de calidad específico para el proyecto ATI100*, revisión 1.
- GG-3.42 *Organización del grupo de proyecto ATI-100*, revisión 1.
- GG-3.43 *Gestión de la documentación del proyecto ATI-100 de CN Vandellòs II y CN Ascó*, revisión 0.
- 1HE9GS621 *Plan de Ingeniería de Factores Humanos para la carga de contenedores HI-STORM FW versión G / MPC 37 / HI-STAR 190 en C.N. Ascó*, revisión 00.
- PG-3.01 *Gestión de modificaciones de diseño*, revisión 10.
- PGC-2.08 *Ingeniería de factores humanos en las modificaciones de diseño*, revisión 0.
- GT-DST-1.03 *Aplicación de los criterios de ingeniería de factores humanos en las modificaciones de diseño*, revisión 3.

- PST-1.14 *Revisión de alcance e impactos del proceso de modificaciones de diseño*, revisión 7.

Asimismo, durante el proceso de evaluación, el titular ha remitido al CSN la siguiente documentación:

- Carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4860 *CN Ascó. Ampliación del estudio geotécnico para la caracterización del emplazamiento del ATI-100 (SA-AC-23/01)*, recibida en el CSN el 4/12/2023 (nº registro de entrada [59710](#)), adjuntando el informe P103011_CNA_IIT_007 Rev. 0 "Ampliación del estudio geotécnico para la caracterización del emplazamiento del ATI-100. CN Ascó".
- Documento de Enresa de referencia 044-CR-IA-2023-0238 y asunto *Respuesta a la petición del CSN sobre comparativa de la normativa americana y española para la construcción de la losa del ATI-100 de Vandellós II*, enviado por correo electrónico de 19/10/2023 por ANAV, como respuesta al acuerdo 3) de la nota de reunión de referencia CSN/ART/CNVA2/VA2/2307/05 del 21 de julio y al acuerdo 4) de la nota de reunión CSN/ART/CINU/GENER/2307/15 del 27 de Julio (referencia propia del titular ASR23/20).
- Carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4940 *CN Ascó. Revisión independiente sobre los estudios geotécnico e hidrogeológico del emplazamiento en el marco de la SAEM del ATI-100*, recibida en el CSN el 24/04/2024 (nº registro de entrada [27765](#)). Este estudio se realizó en respuesta a la reunión entre el CSN y las centrales involucradas celebrada el 27/07/2023 (CSN/ART/CINU/GENER/2307/15). La documentación anexa a la carta también da respuesta a los puntos tratados en la reunión específica mantenida en el marco de la evaluación de la SAEM de CN Ascó del pasado 23/02/2024 de referencia ASR24/05 *CN Ascó. Notas de Reunión ASR24/05.-ANAV. SAEM ATI-100. Cuestiones de CITI e IMES sobre Geotecnia. Informe independiente APPLUS*.

La carta adjunta los siguientes informes:

- P2ES313423_CNA_G_V.00 *Informe de revisión de la caracterización geotécnica del emplazamiento del ATI-100 de la central nuclear de Ascó.*
- P2ES313423_CNA_H_V.00 *Informe de revisión de la caracterización hidrogeológica del emplazamiento del ATI-100 de la central nuclear de Ascó.*
- DST-2024-100-0 *Respuesta a las conclusiones y recomendaciones de la revisión independiente de APPLUS sobre el estudio geotécnico e hidrogeológico para el ATI-100. CN Ascó.*
- Carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4949 "CN Ascó. Envío del procedimiento de homologación de la planta de hormigón del ATI-100 (SA-AC-23/01)", recibida en el CSN el 3/05/2024 (nº registro de entrada [28139](#)), adjuntando el siguiente documento sectorial:
 - TCN-24-02 Desarrollo del procedimiento de la homologación de la planta de hormigón ATI-100, revisión 0 (abril 2024).
- Carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4951 "CN Ascó. Plan de ingeniería de factores humanos para el ATI-100", recibida en el CSN el 8/05/2024 (nº de registro de entrada [28324](#)), adjuntando el anexo I del procedimiento PGC-2.08 Rev.0 *Plan de ingeniería de FFHH del almacén temporal individualizado (ATI-100) de CN Ascó.*

- Carta de referencia ANA/DST-L-CSN-5003 CN Ascó. *Remisión del informe relativo a la mejora del terreno de cimentación del ATI-100 (SA-AC-23/01)*, recibida en el CSN el 26/07/2024 (nº de registro de entrada [33594](#)), adjuntando el informe DST 2024-195 *Tratamiento de mejora del terreno de cimentación del ATI- 100 de CN Ascó mediante deep soil mixing*. Esta carta da respuesta a la reunión del 31/05/2024 con referencia CSN/ART/CINU/COF-ALO-ASO-VA2/2406/01.

Por otra parte, mediante la carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4975 CN Ascó: *Compromisos derivados de la evaluación del CSN de la SAEM del ATI-100*, recibida en el CSN el 10/07/2024 (nº de registro [32531](#)), ANAV recoge y remite los compromisos reguladores asumidos por el titular durante el proceso de evaluación.

3.3.1 Evaluación del área IMES

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

- DST 2023-177 Rev. 0 *Informe de solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de Ascó*, ANAV, 17/07/2023.
- DST 2023-178 Rev.0 *Información para la elaboración de la SAEM del ATI-100 (SAEM report - Ascó)*, ANAV, 14/07/2023, que contiene el informe HI-2230368 rev. 1 *SAEM report - Ascó*, Holtec International.

La evaluación llevada a cabo por IMES, dada esta fase del proyecto SAEM, está limitada a aspectos genéricos y conceptuales y al establecimiento de la normativa aplicable, así como a la identificación de los análisis necesarios para garantizar la seguridad de la instalación. El diseño de detalle y los cálculos completamente desarrollados¹ serán presentados en un futuro para la solicitud de autorización de la modificación. No obstante, en el transcurso de la presente evaluación, IMES ha considerado conveniente consensuar con el Sector algunos aspectos metodológicos de detalle, de manera que el enfoque del diseño de detalle y de los cálculos específicos quedara ya lo suficientemente determinado. Por otro lado, en respuesta a la PIAs de CN Ascó (CSN/PIA/CNASC/ASO/2310/56) y de CN Vandellós II (CSN/PIA/CNVA2/VA2/2312/54), ANAV proporcionó en el marco del proceso evaluador de la SAEM una primera revisión de algunos cálculos de detalle correspondientes al ATI-100 de CN Vandellós II, considerados como representativos y envolventes del resto de ATI-100, y que han servido para clarificar algunos planteamientos de diseño sobre los que el área IMES ha efectuado la evaluación. La evaluación de las diferentes estrategias metodológicas de diseño se considera igualmente válida para el resto de ATI-100, y en concreto para el ATI-100 de CN Ascó ya que los cálculos se realizarán de forma similar a los de CN Vandellós II. En cualquier caso, los documentos de cálculo de detalle correspondientes al ATI-100 de CN Ascó se evaluarán en el marco de la solicitud de autorización de la modificación previa a la puesta en marcha de la misma.

¹ Durante la elaboración de esta propuesta de dictamen, como se detalla más adelante y en coherencia con el desarrollo previsto del proyecto, la SCN ha acordado con el área IMES el establecimiento de una condición vinculada a la autorización de ejecución y montaje para el envío al CSN de los cálculos estructurales de detalle y la verificación de que los resultados de los mismos se ajustan al diseño básico aprobado.

Además, la evaluación ha tenido en cuenta los aspectos tratados en las reuniones mantenidas con el titular, así como en la información remitida al CSN como consecuencia de las mismas.

a) Revisión por IMES de la descripción de los diferentes componentes del ATI:

- Losa de almacenamiento

La losa de almacenamiento es el elemento estructural más importante de la instalación. Su función principal es constituir una superficie de apoyo estable a los contenedores HI-STORM FW, depositados verticalmente sin anclar, evitando el vuelco o deslizamiento de los mismos en caso de sismo. Por ello, la losa del ATI-100 se diseñará para soportar el sismo de diseño y se clasifica como Importante para la Seguridad (ITS), por considerarse «relevante para la seguridad», de acuerdo al RD 1400/2018, por el que se aprueba el Reglamento sobre Seguridad Nuclear en Instalaciones Nucleares.

Esta estructura consistirá en una losa de hormigón armado, con unas dimensiones nominales de 136,3 x 27,5 m (3.748,25 m²) y 107 cm de espesor, y será diseñada con una pendiente mínima de drenaje del 1%. Sobre la losa se depositarán verticalmente los módulos de almacenamiento del sistema HI-STORM FW, en una disposición regular de 5 filas x 24 columnas de módulos con separaciones entre ejes de los mismos de 5,0 m entre filas y 5,6 m entre columnas.

La losa de almacenamiento se construirá sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor con una resistencia mínima a la compresión de 8 MPa a los 28 días. Ambas capas se asentarán sobre una base de relleno ingenieril que tendrá un espesor variable de entre 144 cm y 280 cm. El relleno tendrá un módulo de Young comprendido entre 55 y 193 MPa.

La zona donde se ubicará el ATI-100 se encuentra sobre un perfil geológico conformado por una potente capa de limos arenosos con pasadas de grava, de compacidad media, y lentejones de compacidad floja. Esta capa, sobre la que se situará la losa, tiene un espesor de entre 8 y 12 m.

La existencia de dicha capa de limos hace necesario un tratamiento de mejora del terreno de forma que los limos sean competentes para resistir adecuadamente las cargas estáticas y dinámicas. El tratamiento debe ser capaz de reducir la amplificación sísmica de los limos (para evitar que la estabilidad de los contenedores se vea afectada), y además debe contar con rigidez suficiente para resistir las cargas laterales sísmicas.

Con la finalidad de mejorar las características del terreno y adaptarlas a las requeridas por Holtec, y tras haber analizado cuatro alternativas para mejorar las prestaciones de la capa de limos, ANAV propone una mejora de terreno basada en la mezcla profunda del suelo (DSM, deep soil mixing) en vía húmeda, en un patrón de cuadrícula rectangular. Este método de estabilización consiste en la ejecución de columnas de suelo-cemento en vía húmeda, por medio de la aportación de lechada mediante un proceso de inyección. La profundidad de las columnas de DSM es aproximadamente de unos 10 m.

En base a los análisis realizados por el titular, ANAV concluye en que el tratamiento de mejora del terreno propuesto es adecuado para cimentar el ATI-100 en el emplazamiento previsto, si bien el diseño del tratamiento debe ajustarse y validarse más adelante con un campo de pruebas previo a la ejecución del tratamiento de mejora.

Finalmente, se colocará una capa de relleno ingenieril del orden de 2 m de espesor entre la base del hormigón de limpieza de la losa de hormigón armado y la elevación superior de las columnas

DSM, lo que permitirá ajustar la rigidez de la losa ante un eventual accidente de caída de un contenedor. En la figura se muestra el perfil del terreno con el tratamiento de mejora DSM.



- Plataformas de aproximación

Se dispondrá de tres plataformas de aproximación en el ATI-100 de CN Ascó que, al igual que la losa de almacenamiento, tendrán una pendiente mínima de drenaje del 1 %, y que servirán para la maniobra y giro del HI-TRAN (“crawler” o vehículo de traslado que se empleará en el ATI para el movimiento de los módulos HI-TRAC VW o HI-STORM FW con la MPC en su interior) para alinearse convenientemente para las operaciones de manejo de contenedores. La mayor parte de maniobras del HI-TRAN se producirán sobre estas plataformas de aproximación, para limitar los giros sobre la propia losa de almacenamiento, minimizando así el desgaste de dicha losa durante estas operaciones. Estas plataformas también podrán ser utilizadas para acopio de los módulos HI-STORM FW vacíos, al aire libre, y como área de hormigonado de los mismos. Las plataformas de aproximación se considerarán estructuras No Importantes para la Seguridad (NITS).

Las plataformas de aproximación se construirán sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor con una resistencia mínima a la compresión de 8 MPa a los 28 días. El hormigón de limpieza se asentará sobre una base de relleno ingenieril de mínimo 100 cm de espesor que tendrá un módulo de Young con un valor mínimo de 55 MPa.

- Pozo de transferencia de cápsulas

El pozo de transferencia de cápsulas (cask transfer pit, CTP) se diseña como una estructura importante para la seguridad (ITS) y consiste en una cavidad en el suelo compuesta de dos losas y sendas paredes de hormigón armado, formando un pozo que permitirá y alojará las operaciones de transferencia de cápsulas. Será una estructura de planta cuadrada de aproximadamente 4,1 x 4,1 m (hueco interior) y unos 3,50 m de profundidad.

La losa inferior se cimentará sobre el material de relleno existente en la ubicación, y soportará las cargas de los contenedores y equipos auxiliares. El área de excavación alrededor de las paredes del CTP se rellenará con un material de baja resistencia para una mejor compactación (Material de Baja Resistencia Controlada o MBRC según terminología de ACI). El hormigón utilizado en la

construcción del CTP será de resistencia a compresión mínima de 30 MPa, con armadura de refuerzo Ø25@15 (barra de acero de 25 mm de diámetro cada 15 cm) en el centro de la losa, en ambas direcciones y en ambas caras. El acero para armadura será B 500 SD o similar (considerando en el cálculo un límite elástico de 420 MPa).

El CTP se construirá sobre un material de baja resistencia controlada cuya compresión mínima a 28 días será de 4 MPa y la de la capa de hormigón de limpieza bajo la losa inferior será de 8 MPa a 28 días.

- Pavimento auxiliar

Se va a disponer un pavimento de hormigón de 30 cm de espesor alrededor de la losa de almacenamiento y los viales de aproximación. Sus características cumplirán los criterios de diseño correspondientes al vial de acceso (une el edificio de combustible con la zona de almacenamiento), tratándose igualmente de una estructura NITS.

Entre el pavimento auxiliar y las cimentaciones de hormigón armado (foso de transferencia, losas de almacenamiento, viales de aproximación y cimentación del edificio auxiliar) se colocará una junta de dilatación de 20 mm de poliestireno expandido.

- Muros de contención

La excavación necesaria para la ejecución del ATI-100 va a dar lugar a desniveles en el terreno. Con objeto de contener las tierras se diseñarán dos muros: uno de hormigón armado y base pilotada en el lado suroeste de altura sobre el terreno de 8,3 m y otro muro de escollera en el lado sureste de menor altura. Los muros de contención se clasifican como NITS.

Como resultado de la revisión realizada, el área IMES considera aceptable la disposición y configuración prevista del ATI-100 en base al diseño básico y descripción general para los diferentes componentes, así como la clasificación final de los mismos en relación con la importancia para la seguridad. La profundidad de detalle del diseño conceptual se considera aceptable, y acorde a la normativa aplicable, dentro del alcance de la SAEM.

No obstante, en relación con el tratamiento de mejora del terreno mediante DSM, el área de IMES señala que:

- Tanto la elección del método de mejora del terreno elegido (DSM) como la evaluación de los resultados obtenidos de los parámetros geotécnicos como consecuencia de su aplicación son objeto de evaluación del área CITI.
- Sí considera objeto de evaluación del área IMES los cálculos estáticos y dinámicos mediante el programa de elementos finitos Plaxis, ya que con ellos se analiza el efecto de la presencia de la retícula DSM sobre la losa considerando que se encuentra cargada de contenedores. El análisis determina el comportamiento de la losa en términos de asentamientos y esfuerzos cortantes relativos comparando escenarios con y sin tratamiento DSM.²

b) Normativa considerada por el titular

El análisis y listado completo de la normativa aplicable a la SAEM es descrito por el titular en el apartado 5 "Normativa aplicable al diseño, construcción y montaje del ATI" del informe DST 2023-

² El desarrollo completo de dichos cálculos será analizado con detalle por el área IMES durante la evaluación de la solicitud de autorización de la modificación previa a la puesta en servicio del ATI-100.

177 “Informe de solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de Ascó”. Adicionalmente ha sido tratado en varios documentos a lo largo del proceso de licenciamiento.

Las diferentes normas recogidas en el informe SAEM constituyen una mera enumeración, de manera que no se detalla para qué componentes o aspectos del diseño se pretende emplear una u otra normativa (tan solo en la tabla 5-2 se dan algunos detalles sobre la aplicabilidad de cada norma). En este sentido, el área IMES no ha entrado a valorar si es adecuada o no cada una de las normas indicadas, al no indicarse explícitamente la aplicabilidad de las mismas, por lo que se ha llevado a cabo la comprobación de que las normas consideradas aplicables por parte del área IMES, e identificadas en el apartado 4 de su IEV, están contempladas en el informe de la SAEM del titular, matizando lo siguiente:

- Los códigos de diseño ACI 349-13 y Código Estructural (CE), que se consideran base de licencia para el diseño y construcción de los componentes ITS de hormigón del ATI-100, figuran como normativa de referencia, en vez de base de diseño.
- No figura la norma ACI 318-08 pero sí la ACI 318-14. Ello llama la atención dado que la norma ACI 349-13 (que sí aparece recogida) referencia la edición de 2008 y no la de 2014 de ACI 318.
- El NUREG 2215 *Standard Review Plan for Spent Fuel Dry Storage Systems and Facilities*, NRC, abril de 2020, figura como normativa de referencia pese a que las combinaciones de carga que establece este NUREG son base de diseño para los componentes del ATI. Por tanto, debería estar incluida en normativa base de licencia en relación con las combinaciones de carga.
- No figura la guía reguladora RG 1.142 rev. 3 *Safety related concrete structures for nuclear power plants other than reactor vessels and containments*.
- Figura la revisión 1 de la RG 1.61 *Damping values for seismic design of Nuclear Power Plants*, cuando con posterioridad a la solicitud de ANAV ha sido publicada la revisión 2.

No obstante, a lo largo de la evaluación de detalle de los diferentes aspectos de evaluación los anteriores aspectos identificados han sido clarificados y resueltos en las aplicaciones concretas de los mismos.

El área IMES considera aceptable el listado del apartado 5 del informe DST 2023-177, si bien, el titular actualizará dicho listado en el ámbito de la solicitud de autorización de modificación, previa a la puesta en servicio, de acuerdo a lo comentado.

c) Diseño del ATI

c.1) Aspectos sísmicos

Las estructuras importantes para la seguridad (ITS) del ATI-100 de CN Ascó se proyectarán para ser estructuralmente sísmicas, considerando como espectro de respuesta de base de diseño y de licencia el de la guía reguladora RG 1.60 escalado a una aceleración horizontal máxima del terreno de 0,30 g (ZPGA), aspecto que ha sido consensuado entre el CSN y el Sector y que se considera aceptable por el área IMES.

c.2) Losa de almacenamiento

1. Clasificación de seguridad y código de diseño

El titular inicialmente consideró la losa como no relacionada con la seguridad en base a las directrices del documento NUREG-2215 (según el cual la losa debe ser ITS únicamente se dispone de anclajes, bolardos o similar que aseguren la función de seguridad del contenedor). Derivado del acta de reunión de referencia CSN/ART/CINU/COF-ALO-ASO-VA2/2406/01, celebrada el día 31/05/2024 entre el CSN, el Sector y Enresa, se decidió clasificar la losa como relevante para la seguridad para todos los ATI-100 atendiendo al reglamento sobre seguridad nuclear (RD 1400/2018), y se clasifica como ITS según el NUREG-215. Como consecuencia de esto, el código base de diseño de la losa es el ACI 349-13, complementado por los requisitos establecidos en el Código Estructural. Este enfoque obedece a un consenso entre el Sector y el CSN y se considera aceptable por parte del área IMES.

2. Límite elástico de las armaduras

La normativa aplicable a las armaduras a emplear en la losa es la RG 1.142 Rev. 2, que endosa el ACI 349-13, aplicable a las estructuras, sistemas y componentes (ESC) de tipo ITS. Para cumplir con estos requerimientos el Sector propone, tras un proceso de interacción con el CSN, la siguiente distinción a efectos de cálculo para las armaduras de acero B 500 SD que llevarán las losas de los ATI-100. en base a que la losa es una estructura apoyada sobre el terreno con un elevado grado de hiperstaticidad, motivo por el cual los análisis a flexión de la losa no son tan críticos como los de sistemas estructurales que usan pórticos o muros resistentes a flexión:

- Cálculos de comprobación a flexión: límite elástico de 500 MPa.
- Cálculos a cortante / punzonamiento / torsión: límite elástico de 420 MPa.

El área IMES considera aceptable este enfoque de límite de 500 MPa para comprobaciones a flexión y de 420 MPa para todas las demás comprobaciones (cortante, punzonamiento y torsión) atendiendo a las características específicas de la losa.

3. Límite superior de resistencia a compresión del hormigón

El titular establece el límite superior de resistencia a compresión del hormigón (f_c') de 48 MPa sin considerar los efectos de envejecimiento del hormigón de la losa con el paso del tiempo, para los análisis de vuelco no mecanicista del contenedor. Este análisis se considera envolvente de todos los ATI-100, de acuerdo con los requisitos del NUREG-2215 y se incluye en el Estudio de Seguridad del sistema HI-STORM FW.

El vuelco no mecanicista del contenedor no se produce como consecuencia de ninguno de los sucesos base de diseño; se postula de acuerdo a la normativa aplicable y no forma parte, estrictamente, de la base de diseño, por lo que se considera aceptable no tener en cuenta el envejecimiento del hormigón de la losa a largo plazo según lo establecido en el NUREG-2215, que permite considerar, para el análisis de vuelco, la f_c' a los 28 días.

En el caso de los ATI-100 no se postula el accidente de manejo, ya que todos los movimientos necesarios se llevarán a cabo mediante dispositivos diseñados a prueba de fallo único.

En conclusión, teniendo en cuenta que el suceso no mecanicista de vuelco del contenedor será analizado como *defensa en profundidad*, es decir más allá de los sucesos base de diseño postulados, el área IMES considera aceptable la propuesta del titular de considerar un límite superior de resistencia a compresión del hormigón de 48 MPa, correspondiente a un valor f_c' a los 28 días, es decir, sin tener en cuenta los efectos del envejecimiento del hormigón sobre dicho valor.

4. *Uso de juntas de dilatación*

El diseño de Holtec para la losa del ATI-100 no prevé disponer de juntas de dilatación. En su respuesta a la PIA CSN/PIA/CNASC/AS/2310/56 sobre este aspecto, el titular indica que los desarrollos de Holtec en los ATI en Estados Unidos no habían contemplado en el diseño juntas de dilatación, y tampoco había sido planteado por la NRC durante el proceso de licenciamiento, dado que era la armadura la que resistía los efectos de retracción, fluencia y variaciones térmicas.

Por otro lado, atendiendo a lo dispuesto en el Código Estructural español, que indica que “*en estructuras de edificación habituales pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud*”, el titular ha evaluado las tensiones derivadas de la retracción, fluencia y variaciones térmicas para la losa de CN Ascó (que es la envolvente en cuanto a tamaño de todos los ATI-100), para poder determinar si era necesario implementar juntas de dilatación que controlaran la fisuración de la losa en Estado Límite de Servicio (ELS). Este estudio se recoge en el informe 00724IT003, rev.0 *Análisis sobre la necesidad de juntas en las losas del proyecto ATI-100*.

El área IMES concluye, tras el análisis tanto de la normativa utilizada de referencia como de la información aportada por el Sector, que el enfoque propuesto por el titular es aceptable en base a que:

- a. Se ha llevado a cabo un análisis envolvente para el ATI-100 de CN Ascó, según el cual la armadura asume las tensiones derivadas de la retracción, fluencia y variaciones térmicas (se comprueba que la cuantía mínima está envuelta por la requerida por las comprobaciones en estados límites últimos (ELU)).
- b. Se llevarán a cabo juntas de construcción cada 20 m aproximadamente.

5. *Análisis de fisuración en estados límites de servicio (ELS)*

Este aspecto se aborda tanto en la respuesta de ANAV a la PIA CSN/PIA/CNASC/AS/2310/56 como en el informe 00724IT003, Rev.0 *Análisis sobre la necesidad de juntas en las losas del proyecto ATI-100*.

En la respuesta a la PIA, CN Ascó indica que la combinación de carga de ELS para la verificación de los límites de fisuración, de acuerdo con el Código Estructural, considera una combinación de las cargas cuasi-permanentes donde se desprecian los efectos del viento (W), siendo contribuyentes, la carga muerta (losa), las cargas vivas (contenedores) y las cargas térmicas (T). Además, se distingue entre los dos casos en los que T se deriva bien del campo de temperaturas medias y gradientes obtenidos con la losa cargada y temperatura media $T_{med} = 18,9 \text{ }^\circ\text{C}$, o bien cuando se considera la temperatura mínima de condiciones normales $T_{min} = -3.2 \text{ }^\circ\text{C}$ (se considera el más limitante, debido a un mayor gradiente de temperatura en la sección de la losa).

Para la determinación de la armadura mínima para control de la fisuración se siguen las indicaciones del CE por ser más restrictivo, comprobando, además, la disposición de la cuantía mínima de acuerdo con ACI 349-13.

ANAV indica que para el cálculo de fisuración se ha seleccionado la clase de exposición (sequedad y humedad cíclica, elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestos al contacto con el agua, de forma permanente), con un recubrimiento mínimo de 45 mm (CE). El recubrimiento recomendado de la norma ACI 318-08 5 es 2 pulgadas (50,8 mm) y es el que finalmente ha considerado por el titular. Por otra parte, el titular aclara que la cuantía mínima

prevista para fisuración es mayor que el mínimo requerido por el ACI, teniendo en cuenta el apartado correspondiente del CE, para la clase de exposición indicada se establece una abertura máxima de fisura de 0,2 mm, para la combinación cuasi permanente de acciones.

Empleando las propiedades del hormigón C30 y del acero B 500 SD, el análisis preliminar para la losa de CN Ascó (por ser la de mayores dimensiones de los ATI-100) y siguiendo el método del CE “Control de la fisuración sin cálculo directo”, concluye que se obtiene una cuantía mínima inferior a las cuantías requeridas por las combinaciones de ELU para las losas de almacenamiento. Por tanto, la fisuración no condiciona la armadura requerida para los estados límites últimos (ELU).

El área IMES considera aceptable este análisis preliminar de control de fisuración realizado por el titular siguiendo el Código Estructural, comprobando además la disposición de la cuantía mínima de acuerdo con ACI 349-13, concluyendo que la fisuración no condiciona la armadura para los ELU.

6. Cálculos de sección fisurada

En su respuesta a preguntas previas presentadas al titular de cara a la reunión a celebrar con fecha 31/05/2024 (CSN/ART/CINU/COF-ALO-ASO-VA2/2406/01), el Sector indicó que en los cálculos térmicos de la losa se iba a considerar la relajación de tensiones térmicas, para los casos ELU y ELS, aplicando la comprobación con el Código Estructural español y con el código ACI 349-13. Los resultados obtenidos por el Sector coincidían con lo reflejado en el documento del cálculo de la losa de CN Vandellós II (documento de Ingecid 10114IT005 rev.1 *Storage pad design. Vandellós II ISFSI*), considerada también como referencia para el resto de los ATI y, por tanto, de la losa de CN Ascó. El área IMES consideró aceptable la metodología expuesta, y así lo indicó en su nota técnica del 1/5/2024 tratando las respuestas remitidas por el Sector, si bien planteó una serie de cuestiones adicionales relacionadas con la obtención de las propiedades de la sección fisurada.

Las instrucciones para la obtención de estas propiedades no están definidas ni del CE ni el ACI, por lo que el Sector proponía la utilización de las fórmulas dadas en las Notas a ACI 318-08 de la Portland Cement Association (PCA).

Tras las aclaraciones proporcionadas por el Sector, el área IMES considera aceptable el tratamiento y obtención de las propiedades de la sección fisurada propuestos por el titular, que suponen el empleo de las fórmulas dadas en las Notas a ACI 318-08 de la PCA.

7. Combinaciones de carga de diseño

Las combinaciones de carga que regirán el diseño de la losa son las extraídas del documento de cálculo de la losa de CN Ascó asociado a la solicitud, basadas en la tabla 4-3 de la NUREG 2215, a las que se suma una combinación de cargas adicional para los ELS, para verificar los límites de fisuración de acuerdo con el Código Estructural, tal y como ha sido concretado en el apartado de “Análisis de la fisuración en ELS”.

El área IMES considera aceptables las combinaciones de carga indicadas.

8. Determinación del espesor mínimo de la losa

En el caso de Ascó, el espesor de la losa se ha fijado en 107 cm, utilizándose éste valor como dato de entrada en la cualificación sísmica/estructural de la losa y el análisis de vuelco no mecanicista de todos los emplazamientos españoles. Los resultados aceptables de estos análisis confirman que el espesor de la losa es adecuado para las condiciones del emplazamiento.

El área IMES considera aceptable el espesor de losa elegido de 107 cm porque se adecuaba a las características del emplazamiento y a las cargas que debe soportar, aunque ello se deberá demostrar en los análisis estructurales pertinentes que se realizarán dentro del proceso de la autorización de la modificación previa a la puesta en servicio. Este espesor es el mismo en todos los ATI-100.

9. Cálculos estructurales y sísmicos

El análisis estructural y sísmico de la losa del ATI-100 en CN Ascó tiene como objetivo cumplir los principales criterios de diseño establecidos en Estudio de Seguridad del sistema de almacenamiento HI-STORM FW, y garantizar el mantenimiento de las funciones de seguridad del contenedor. En el mismo, se realizarán las verificaciones adecuadas según 10 CFR 72.212 para verificar la funcionalidad estructural de la losa, de manera que el contenedor soporte a largo plazo las diferentes cargas (cargas muertas, sobrecargas y sismo, así como cualesquiera otras cargas aplicables a la localización del sistema).

La metodología con la que se llevarán a cabo estos análisis será la estándar de Holtec para este tipo de estructura, que ha sido aceptada por la NRC y utilizada ampliamente para el diseño y calificación de diversas losas de ATI en Estados Unidos y en otros países.

En su respuesta a la PIA CSN/PIA/CNASC/ASO/2310/56, el titular indica que para la armadura se realizará el cálculo estructural de la losa mediante el software de elementos finitos Midas Civil, obteniéndose los esfuerzos considerando las cargas de diseño para condiciones normales, anormales y de accidente, y realizándose las comprobaciones de flexión, cortante, punzonado, limitación de tensiones y fisuración, tanto para el Código Estructural como para la ACI 318-08.

Las consideraciones anteriores se llevaron a cabo en un momento en el que se tenía como código de diseño el ACI 318-08. Sin embargo, el área IMES considera que la relajación de tensiones térmicas planteada de acuerdo con ACI 349-13 no resulta aceptable manteniendo como código de diseño el ACI 318-08, debido a que supondría una relajación de los requisitos del mismo y no una solución envolvente. Una solución aceptable para el área IMES es el empleo del ACI 349-13 como código de diseño, y limitar al mismo tiempo el valor del límite elástico de las armaduras a $f_y = 420$ MPa.

Como consecuencia de lo anterior, y teniendo en cuenta que en las interacciones entre el Sector y el CSN se ha acordado finalmente el uso del ACI 349-13 como código de diseño, una vez que se adapte la redacción a dicho ACI 349-13, las verificaciones anteriores presentadas en respuesta a la PIA serán en la práctica aceptables (no siendo necesarias nuevas comprobaciones).

En cuanto al análisis sísmico de la losa, el titular indica que se llevará a cabo utilizando un modelo de elementos finitos creado con el código de cálculo LS-DYNA, que acoplará el comportamiento de suelo/losa/contenedor. El modelo de LS-DYNA incluye el suelo, la losa, y un contenedor simplemente apoyado sobre la misma, situado en las proximidades del extremo de la losa.

El área IMES cuestionó este modelo, que se había extraído de una presentación llevada a cabo por un técnico de la NRC. La presentación analizaba la influencia de los parámetros de diseño del ATI en la respuesta sísmica de los contenedores, e indicaba que, para contenedores simplemente apoyados, sin anclaje, la respuesta sísmica se maximiza cuando se dispone un único contenedor aislado sobre la losa, relativamente alejado del centro de la losa. Según el mencionado estudio, la respuesta sísmica del contenedor tiende a reducirse cuando los contenedores se agrupan en matrices de gran tamaño.

En respuesta a la PIA, y tras varias interacciones, el titular aportó documentación adicional, que ha sido examinada por IMES, y que refuerza el enfoque inicialmente propuesto por el titular.

El análisis sísmico, una vez completado, debe demostrar que los contenedores se mantienen estables (es decir, que no vuelcan) bajo condiciones de carga sísmica, y permitirá obtener la máxima fuerza transmitida por un contenedor a la superficie de la losa, que constituye un input necesario para la verificación estructural de la losa. A este respecto, según indica el titular en su informe de SAEM, el análisis preliminar de estabilidad de los contenedores en la losa realizado por Holtec concluye que los contenedores no vuelcan. El documento de cálculo sísmico facilitado con posterioridad elaborado por Ingecid para el caso de CN Vandellós II confirma este aspecto, teniendo en cuenta las condiciones más severas de CN Vandellós II con un sismo de 0,34g, siendo para CN Ascó de 0,30g.

El análisis estructural de la losa de hormigón armado se llevará a cabo mediante un modelo de elementos finitos en el software Midas Civil. El objetivo es demostrar que las fuerzas y momentos internos que actúan sobre la losa del ATI, producidas por las combinaciones de carga descritas anteriormente, quedan por debajo de los límites de la capacidad resistente de la losa de hormigón armado, según el código ACI y según el Código Estructural. Para este análisis no se modelarán los contenedores sino su efecto sobre la losa mediante la aplicación de las acciones correspondientes sobre la superficie de la misma. Este análisis estructural también tendrá en cuenta diferentes patrones de carga de contenedores sobre la losa (carga completa, media carga, un cuarto de carga o una única fila de contenedores). El modelo estructural, además, incluirá el terreno por debajo de la losa incluyendo la mejora del terreno mediante DSM, y las características de este suelo serán asignadas según se realice un análisis dinámico (sísmico) o estático (no sísmico). El desarrollo completo de estos cálculos empleados para la losa de CN Vandellós II (documento 10114IT005 rev. 1 *Storage pad design. Vandellós II ISFSI*, Ingecid, 05/04/2024) será analizado con detalle por el área IMES durante la evaluación de la solicitud de autorización de la modificación del ATI-100.

En función del diseño final del ATI en CN Vandellós II (espesor de la losa, resistencia a compresión, límite elástico del relleno subyacente, etc.), el análisis genérico de vuelco que se incluye para el HI-STORM FW será referenciado como un análisis vinculante, o se realizará un análisis particularizado para cada instalación siguiendo la misma metodología del primero.

En resumen, el área IMES ha analizado los aspectos asociados a la metodología de los cálculos estructurales y sísmicos de la losa propuestos por ANAV para CN Vandellós II y que serán los empleados en el caso de CN Ascó, aunque considerando en este caso las propiedades del suelo correspondiente al suelo mejorado mediante DSM, considerándolos aceptables. Para ello el titular propone los códigos de cálculo Midas Civil y LS-DYNA, y un modelo para el cálculo sísmico que considera el acoplamiento suelo – losa – contenedor, incorporando un único contenedor situado en una esquina de la losa.

10. Cálculo térmico

El objeto del cálculo término es estimar la distribución de temperaturas y tensiones en la losa de almacenamiento debido a los contenedores ubicados, al ambiente y al terreno bajo la misma. La losa se modeliza mediante elementos finitos con el código de cálculo ANSYS. En el modelo correspondiente se considerarán las dimensiones y parámetros térmicos correspondientes, así como la huella del contenedor y sus características térmicas. Conservadoramente se consideran cuatro diferentes configuraciones de contenedores, de manera que las tensiones térmicas que se obtengan sean envolventes. El caso térmico más desfavorable se obtendrá mediante el estudio de

la combinación de las distintas posiciones de los contenedores sobre la losa con las características del ambiente más limitantes. ANAV, para el caso de CN Vandellós II, en respuesta a la petición de información adicional CSN/PIA/CNASC/ASO/2310/56 ha adelantado un cálculo térmico de detalle, aplicable a CN Ascó.

De acuerdo con el Sector, y una vez tomada la decisión del empleo de ACI 349-13 como código de diseño, se aplica para la losa la relajación de tensiones por temperatura que se propone en este código.

En el modelo a utilizar se incluye la temperatura de la huella del contenedor para las diferentes temperaturas ambientales (dato de entrada conservador proporcionado desde los cálculos térmicos del contenedor para su Estudio de Seguridad) y las diferentes disposiciones de contenedores. Se modela la losa y 10 m de terreno. La temperatura a 10 m de profundidad se supone igual a la temperatura media ambiental del emplazamiento. Se obtienen las distribuciones de temperatura en la losa para las diferentes configuraciones. Las temperaturas se obtienen mediante el código de cálculo ANSYS. Después, para los cálculos estructurales, las temperaturas y gradientes en cada nodo se importan en el software de cálculo estructural Midas Civil y se combinan con los demás esfuerzos según las combinaciones de carga definidas en el NUREG-2215.

El área IMES ha analizado los aspectos asociados a la metodología de los cálculos térmicos de la losa propuestos por ANAV para el caso de CN Vandellós II, considerándolos aceptables y aplicables para CN Ascó.

11. Aspectos asociados al coeficiente de rozamiento entre el módulo HI-STORM y la losa

En relación con los coeficientes de rozamiento entre el módulo HI-STORM FW y la losa de almacenamiento, la propuesta del Sector y de Holtec era emplear en los modelos de cálculo los valores de 0,2 (valor inferior) y 0,7 (valor superior). El área IMES cuestionó el empleo de 0,7 como valor superior, exponiendo que el valor superior en experiencias previas siempre había sido 0,8 (además de por ser conservador) porque es el valor que aparece en NUREG CR/6865, que asimismo se referencia en el informe SAEM. El valor superior del coeficiente de rozamiento determina tanto el ángulo de balanceo (rocking) del contenedor como la magnitud de la acción del contenedor sobre la losa (el valor inferior determina la magnitud del deslizamiento).

En este sentido, el área IMES solicitó al titular un análisis de sensibilidad considerando un valor de rozamiento de 0,8 para el caso más limitante de los realizados para CN Vandellós II, que permitiese valorar como afectaría a los factores de seguridad obtenidos con el valor de 0,7. Teniendo en cuenta que en el caso de CN Vandellós II el input sísmico es superior al resto de las plantas dicho análisis sería envolvente para ellas. Como respuesta a este requerimiento, el Sector presentó al CSN el análisis de sensibilidad solicitado, informe 10114IT023 Rev.0 *Coefficient of friction Sensitivity analysis*.

El análisis cuantifica el efecto de aumentar el coeficiente de rozamiento de 0,7 a 0,8 en los casos más limitantes de los abarcados por el cálculo sísmico. La conclusión es que la fuerza de interacción sobre la losa no produce un efecto significativo en los factores de seguridad calculados, de manera que el dimensionado de la losa (canto, armadura, etc.) puede considerarse válido para ambos casos.

En base a los factores de seguridad obtenidos y al análisis de sensibilidad presentado, el área IMES considera que el empleo de un coeficiente de rozamiento superior de 0,7 en vez de 0,8

produce cambios despreciables en los resultados del análisis sísmico, ángulo de balanceo y acciones sobre la losa. Por este motivo se consideran aceptables los cálculos con 0,7, considerándose además esta situación aplicable a todos los ATI-100.

Como conclusión global de su evaluación del diseño de la losa, el área IMES destaca que los aspectos señalados en las conclusiones anteriores son de aplicación, además de al ATI-100 de CN Vandellós II, a los ATI-100 de CN Ascó, CN Almaraz y CN Cofrentes, por lo que estas conclusiones se consideran envolventes para todos ellos.

c.3) Plataforma de aproximación

El área IMES considera aceptable el diseño conceptual de las plataformas de aproximación de CN Ascó: en particular, se considera aceptable la clasificación como NITS y el diseño siguiendo el Código Estructural y el ACI 318-08.

c.4) Pozo de transferencia de cápsulas (CTP)

El pozo de transferencia es una estructura ITS y ha sido definida como tal desde el principio de los proyectos ATI-100 por el Sector. La posición reguladora por parte del área IMES es que el foso de transferencia y otras estructuras del ATI consideradas importantes para la seguridad deben estar diseñadas con el código ACI-349-13 y dando cumplimiento al requisito de considerar en el cálculo un valor para el acero de las armaduras de $f_y=420$ MPa en todas las comprobaciones que realicen de acuerdo a dicho código. De esta manera, finalmente, el CTP se diseña de acuerdo con el código de diseño ACI 349-13, cumpliendo además también con los requisitos del CE igual que la losa de almacenamiento. No obstante, al contrario que en el caso de la losa, el límite elástico de cálculo de las armaduras del acero B 500 SD será en el CTP de 420 MPa en todos los casos, es decir, también en las comprobaciones a flexión, y no solo en el caso de las comprobaciones a cortante o a punzonamiento como en la losa. El motivo es que no se da una hiperestaticidad tan marcada como en la losa dado que el CTP presenta muros tipo pórtico/ forjado que trabajan a flexión.

El área IMES considera aceptable la consideración del pozo de transferencia de cápsulas como ITS y el código ACI 349-13 como base de diseño del mismo, cumpliendo además con los requisitos del CE y tomado un límite elástico de 420 MPa para todas las comprobaciones de la armadura B 500 SD. Esta conclusión se considera aplicable a todos los ATI-100.

c.5) Pavimento auxiliar

Será proyectado, atendiendo a lo indicado en el informe SAEM, con los mismos criterios de diseño que el vial de acceso, siendo, igual que aquel, una estructura NITS. En la solicitud presentada el solicitante no proporciona ninguna información de detalle al respecto, siendo ello compatible con lo requerido en esta fase del proyecto (SAEM).

c.6) Muros de contención

Los muros de contención son clasificadas estructuras NITS. De acuerdo al informe SAEM, los muros cuyo fallo pueda provocar daños a estructuras relacionadas con la seguridad se proyectarán con criterio sísmico 2 sobre 1. Para el cálculo de los esfuerzos debidos al sismo se empleará el método de Mononobe-Okabe.

En este punto del proyecto el solicitante no proporciona ninguna información de detalle adicional, siendo ello compatible con el alcance inicialmente esperado para una SAEM.

d) Cierre de las cuestiones abiertas con el sector

El área IMES considera adecuadamente resueltas las cuestiones lanzadas en la PIA: CSN/PIA/CNASC/ASO/2310/56, CN Ascó. *Petición de información adicional relativa a la evaluación de la solicitud de ejecución y montaje del ATI-100 (SA-AS-23/01)*, CSN, 22/12/2023.

Adicionalmente, considera resueltas las dos cuestiones de la NET CSN/NET/IMES/ASO/2312/733, *Evaluación preliminar de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de la CN Ascó: Cuestiones del área IMES para inclusión en petición de información adicional (PIA)*, CSN, 14/12/2023.

El área IMES considera adecuadamente resueltas las cuestiones lanzadas en la nota técnica elaborada en la preparación de la reunión celebrada el 31/05/2024 (CSN/ART/CINU/COF-ALO-ASO-VA2/2406/01) entre el CSN, el Sector y Enresa, de asunto *Cuestiones sobre metodología de diseño relacionadas con las solicitudes de autorización de ejecución y montaje de los ATI 100*. La nota de reunión incluye como anexo 1 la Nota Técnica del 1/5/2024 del área IMES, y como anexo 2 la respuesta del Sector del 29/5/2024 a esta Nota Técnica.

El área IMES considera, por lo tanto, adecuadamente cerradas todas las cuestiones planteadas al Sector.

Como consecuencia de todo lo anterior, y como conclusión final, el área IMES considera aceptable la solicitud de ANAV para la autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de CNA, desde el punto de vista de los aspectos que quedan dentro del alcance del área.

No obstante, en el curso del proceso de elaboración de la presente propuesta de dictamen técnico, y en coherencia con el desarrollo previsto del proyecto, la SCN ha acordado con el área IMES establecer en la resolución de la solicitud de autorización de la SAEM la siguiente condición, que se incluye en el apartado 4.2 de la presente propuesta de dictamen:

El titular deberá remitir al CSN, tres meses después de la obtención de la autorización de ejecución y montaje, los cálculos estructurales de detalle aplicables a las diferentes estructuras del ATI-100 de CN Ascó, incluyendo la confirmación final de que dichos cálculos se ajustan a la normativa y criterios del diseño básico de acuerdo a la documentación final presentada para la solicitud de ejecución y montaje.

3.3.2 Evaluación del área CITI

El alcance de la evaluación del área CITI ha consistido en contrastar la compatibilidad del emplazamiento propuesto para el ATI-100 en CN Ascó frente a las bases de diseño de la central y a la envuelta de diseño del sistema de almacenamiento propuesto (HI-STORM FW), teniendo en cuenta tanto la vida operativa esperable de la central como la del propio almacenamiento ATI-100, que permanecerá tras el cierre y desmantelamiento de la central.

La evaluación se orienta a comprobar la suficiencia de la información aportada por el titular, en relación a los parámetros del emplazamiento, respecto a:

- Descripción general y diseño básico del ATI-100 que se propone.
- Normativa a aplicar en el diseño, construcción y montaje del ATI-100.
- Identificación del alcance y contenido de los análisis necesarios para demostrar la compatibilidad del ATI-100 con el resto de la central nuclear y para garantizar que se siguen manteniendo los niveles de seguridad de la misma.

Los parámetros de emplazamiento del ATI-100 a considerar en la evaluación corresponden en esencia a la geología, geotecnia, sismología e hidrogeología, además de aquellos parámetros relacionados con la meteorología e hidrología superficial y con otros riesgos externos.

Para ello, la documentación a examinar en esta evaluación es la aportada por ANAV como soporte de su solicitud SAEM, más las actualizaciones posteriores e información adicional que ha entregado al CSN durante el proceso de evaluación con la participación del área CITI, todo ello con el detalle de contenidos que se recoge a continuación:

- Informe DST 2023-177-0, *Informe de solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de Ascó* (en adelante, Informe SAEM).
- Informe DST 2023-178-0, *Información para la elaboración de la SAEM del ATI-100, del 13/07/2023* (contiene documento de Holtec: SAEM Report Ascó, HI2230368, Rev. 1).
- Informe P101494_IIT002, Rev. 0, *Estudio geotécnico del emplazamiento donde se ubica el aparcamiento fuera del doble vallado al sur del taller de mantenimiento. CN Ascó*; elaborado por IDOM para ANAV.
- Informe P103011_CNA_IIT_007, Rev. 0, *“Ampliación del estudio geotécnico para la caracterización del emplazamiento del ATI-100. CN Ascó*; elaborado por IDOM para ANAV.
- Carta de ANAV referencia CNV-L-CSN-4940, de fecha 23/04/2024, remitiendo los resultados de la revisión independiente de Applus sobre estudios geotécnicos e hidrogeológicos del ATI-100:
 - *Informe de revisión de la caracterización geotécnica del emplazamiento del ATI-100 de la central nuclear de Ascó*; informe P2ES313423_CNA_G, de abril/2024 y elaborado por Applus para ANAV.
 - *Informe de revisión de la caracterización hidrogeológica del emplazamiento del ATI-100 de la central nuclear de Ascó*; informe P2ES313423_CNA_H, de abril/2024 y elaborado por Applus para ANAV.
 - Informe DST 2024-100-0, *Respuesta a las conclusiones y recomendaciones de la revisión independiente de Applus sobre el estudio geotécnico e hidrogeológico para el ATI-100. CN Ascó*, de abril/2024; incluye el P103011_CNA_INI_034 elaborado por Idom para ANAV.
- Carta de ANAV referencia ANA-L-CSN-4975, de fecha 08/07/2024, que remite en Anexo 1 los compromisos asumidos por el titular y derivados de la evaluación del CSN relativa a la SAEM del ATI-100 de CN Ascó.
- Informe RRTI-3305-0003, *Young’s Modulus of Engineered Fill* (Rev. 0, del 11/07/2024), documento de Holtec. En este informe el proyecto constructivo de Holtec ha establecido el siguiente criterio de aceptación para el relleno ingenieril a disponer bajo la losa:
 - *El Módulo de Young del relleno ingenieril de 1 m de espesor a disponer bajo la losa deberá tener un valor entre 55 mPa y 193 mPa, como rango de límites inferior y superior.*

Además de los documentos anteriores, se han considerado dentro del alcance de la evaluación la información aportada por el titular y los acuerdos alcanzados en las reuniones mantenidas con el mismo, tanto aquellas con alcance sectorial como aquellas específicas para CN Ascó; a destacar:

- Informe DST 2024-195-0 *Tratamiento de mejora del terreno de cimentación del ATI-100 de CN Ascó mediante Deep Soil Mixing*, del 26/07/2024, que incorpora el documento del mismo título de referencia P103011_CNA_IIT_008, Rev.0, elaborado por IDOM para ANAV. Este informe se ha remitido en la carta ANA/DST-L-CSN-5003 en respuesta a una reunión mantenida el 31/05/2024, con acta de referencia CSN/ART/CINU/COF-ALO-ASO-VA2/2406/01, relativa a cuestiones sobre la metodología de diseño relacionada con las solicitudes de autorización de ejecución y montaje de los ATI-100. En el apartado 7.5 del citado informe, el titular ha establecido por diseño los parámetros mínimos de aceptabilidad del terreno de cimentación bajo la losa del ATI-100 y que han sido asumidos por la evaluación como criterios de aceptabilidad:
 - *Velocidad a cortante mínima del terreno: 400 m/s. Complementariamente a este valor mínimo, se fijan los siguientes valores de este parámetro:*
 - *Velocidad a cortante de mejor estimación del terreno: 566 m/s.*
 - *Velocidad a cortante máxima del terreno: 800 m/s.*
 - *Capacidad portante mínima del suelo (en condiciones estáticas): 270 kPa.*
 - *Capacidad portante mínima del suelo (en condiciones sísmicas): 350 kPa.*

Por último, se ha tenido en cuenta el informe de evaluación elaborado por el área IMES, con la cual se ha interactuado frecuentemente en el desarrollo del proceso de evaluación, a efectos de asegurar coherencia en los argumentos técnicos recogidos al tratar las materias de ámbito parcialmente compartido entre ambas áreas, IMES y CITI, particularmente en lo relativo al diseño sísmico del ATI-100.

a) Descripción general del ATI-100 propuesto como modificación

La información incluida por el titular, respecto a la descripción general de la instalación del ATI-100, considerando su localización, disposición general y componentes principales, resulta adecuada y suficiente en relación con los aspectos del emplazamiento requeridos para la solicitud de ejecución y montaje presentada.

b) Normativa aplicable al diseño, construcción y montaje del ATI-100

En la reunión mantenida por el CSN el 02/12/2022 con los titulares de las CC. NN. involucradas y Enresa, que se documenta en la nota de referencia ASR23/17, se acordó adoptar un listado común de normativa y referencias técnicas, en el que se especificara en cada caso el alcance de aplicación y se distinguiera claramente qué normativa se consideraba base de licencia en el proyecto ATI-100 (bien por ser ya base de licencia de la central o como nueva propuesta de incorporación a base de licencia de la instalación), y qué normas o códigos se aplicaban únicamente como referencia en aspectos concretos.

El titular identifica expresamente la normativa de aplicación específica al emplazamiento e instalación del ATI-100 que se considera base de licencia a los efectos de su solicitud SAEM. Para el caso de la normativa de EE.UU., el titular indica explícitamente el alcance de aplicación que propone incluir como base de licencia; se trata de normativa que contiene requisitos relacionados con los estudios de compatibilidad del emplazamiento y de diseño del ATI-100.

En el apartado “Normativa aplicable y criterios de aceptación” del informe de evaluación de CITI se detalla la normativa que el área ha considerado aplicable en esta evaluación, de acuerdo al objeto

y alcance de la misma. En dicho apartado se recoge la normativa de obligado cumplimiento, tanto nacional como de EE.UU., y también la normativa técnica adoptada como de referencia, tanto nacional como internacional.

La evaluación de CITI ha examinado las tablas de normativa que ha aportado el titular en su solicitud, particularmente las tablas relacionadas con la normativa base de licencia y normativa técnica de referencia, y ha comprobado que incluyen de modo coherente toda la normativa recogida con detalle en el citado apartado de su IEV.

c) Diseño básico del ATI

El alcance de la evaluación de CITI se limita básicamente a los aspectos del emplazamiento propuesto para construir la losa soporte de los contenedores, que será la estructura principal del ATI-100. Para la localización del ATI-100, el titular ha valorado cualitativamente cinco alternativas, de las cuales ha seleccionado como mejor ubicación, de acuerdo a los criterios de geología/hidrogeología, topografía/hidrología, superficie requerida, distancia al límite de la propiedad, funcionalidad operacional diseño de instalaciones de seguridad física y aspectos constructivos, la opción número 5 de la figura del apartado 6.1 del informe SAEM (DST 2023-177).



La ubicación del ATI-100 será en el área sureste dentro del emplazamiento de CN Ascó, en el actual aparcamiento que se encuentra fuera del doble vallado de la central. La topografía actual del terreno a ocupar por el futuro ATI-100 es bastante regular en torno a la cota +50 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).

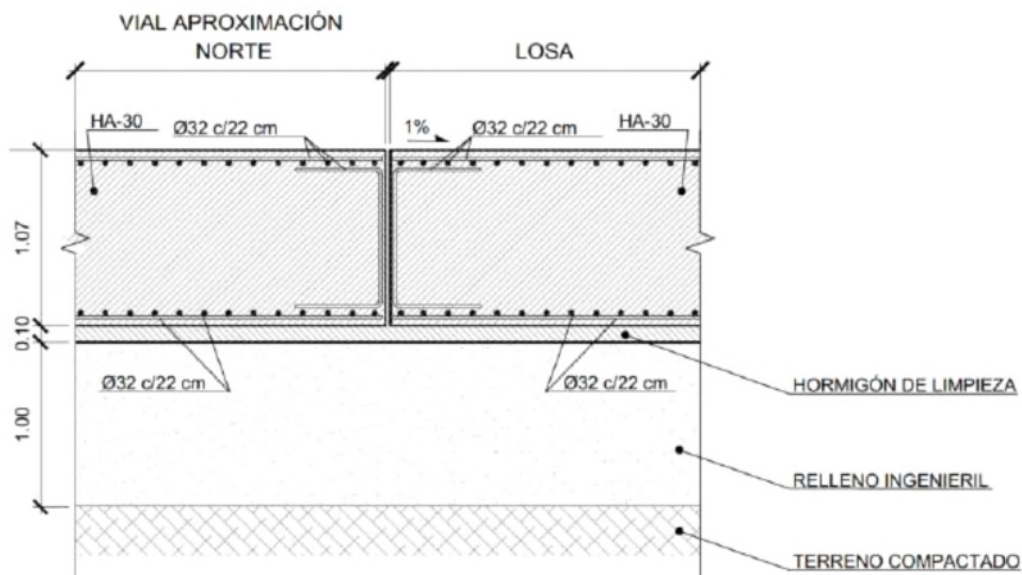
La evaluación de CITI considera que la justificación del titular para seleccionar la ubicación elegida del ATI-100, en los términos cualitativos que ha valorado, resulta adecuada y suficiente.

➤ Explanación

La superficie acabada del pavimento del ATI-100 quedará ligeramente por encima de la cota +50'00 m.s.n.m., con una pendiente hacia el río Ebro del 1%. La zona de almacenamiento estará rodeada en su lado sur por un muro de contención, cuyo objetivo es retener las tierras descubiertas por la excavación necesaria para ubicar el ATI-100.



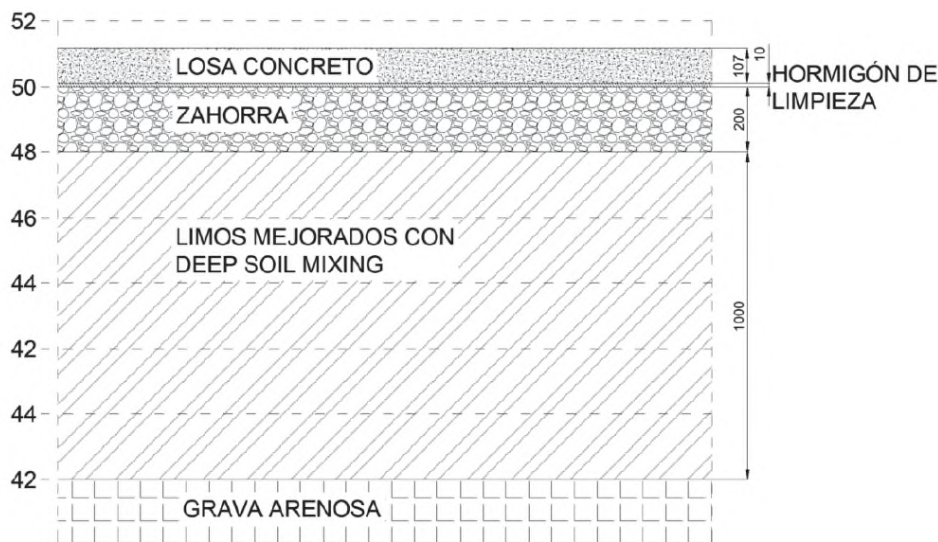
Bajo la losa de almacenamiento de contenedores, según indica el titular, la cota de excavación se situará como mínimo a 2,17 m bajo la cota de acabado final, siguiendo la sección tipo definida por Holtec para el proyecto básico (ver figura abajo). Bajo los viales de aproximación, alguno de ellos de menor espesor que la losa, la cota de excavación se situará a un mínimo de 1,85 m por debajo de la cota de acabado final.



Referente a la explanación prevista, la excavación necesaria en el terreno natural y el posterior relleno bajo la losa, durante la evaluación preliminar de CITI surgieron dos cuestiones principales (consideración del relleno ingenieril y mejora del terreno bajo la losa) que se ha abordado en reuniones de interacción con el titular:

Con respecto al **relleno ingenieril** de la sección tipo, se requiere un relleno ingenieril de espesor 1 m a disponer bajo la losa con un módulo de Young comprendido entre 8 y 28 MPa, rango de valores muy bajos para este tipo de terrenos a criterio de la evaluación. Esta cuestión fue tratada en reuniones de interacción y quedó aclarado que había sido un error de transcripción en el valor de las unidades de medida, procedente de los informes de Holtec: debía ser de 8 a 28 ksi o su equivalente de 55 a 193 MPa. En los documentos posteriores remitidos al CSN quedan aclarados y corregidos los valores correctos del módulo de Young requerido para el relleno ingenieril, lo que resulta adecuado en la evaluación.

Mejora del terreno bajo la losa. Dado que existe una potente capa de limos cuyas propiedades resistentes necesitan ser mejoradas, esta cuestión ha sido objeto de varias reuniones. Tras la última reunión mantenida con el titular en el marco de esta evaluación, el 26/7/2024 el titular remitió al CSN el informe específico DST 2024-195 sobre *Tratamiento de mejora del terreno de cimentación del ATI-100 de CN Ascó mediante Deep Soil Mixing*, en el que se presenta un perfil del terreno mejorado (se adjunta figura) que difiere de la sección tipo definida por Holtec mostrada en la figura anterior ya que se incluye un relleno con zahorras de 2 metros bajo la losa sobre el terreno mejorado con DSM mientras que el relleno ingenieril previsto por Holtec tiene 1 metro de espesor.



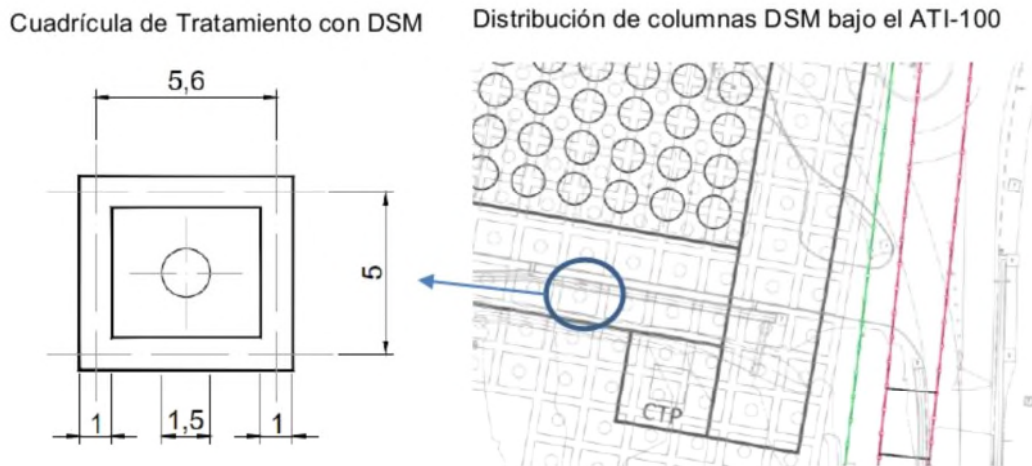
➤ Componentes principales e infraestructuras

La zona de almacenamiento o recinto delimitado por el vallado de área vital (zona del ATI-100), incluye los siguientes elementos constructivos:

Losa de almacenamiento: estará diseñada para soportar el sismo de diseño y el de extensión del diseño, por lo que se clasificará como elemento 'Importante para la Seguridad' (*Important to Safety*, ITS) En el alcance de la evaluación de CITI, considerar un elemento estructural de importancia para la seguridad tiene repercusión directa en la aceptabilidad de las bases de diseño asociadas al emplazamiento, además de requerir mayor calidad geotécnica para el terreno de apoyo, de acuerdo a la normativa aplicable.

El titular indica que *“la zona donde se ubicará el ATI-100 se encuentra sobre un perfil geológico conformado por una potente capa de limos arenosos con pasadas de grava, de compacidad media, y lentejones de compacidad floja”*. Esta capa, sobre la que se asentará la losa, tiene un

espesor de entre 8 y 12 m. Para mejorar las características del terreno de apoyo y adaptarlas a las requeridas por el proyecto, el titular propone una mejora del terreno basada en la mezcla profunda del suelo (*Deep Soil Mixing*, DSM) por vía húmeda, siguiendo un patrón de cuadrícula rectangular cuyo diseño preliminar es el mostrado en la siguiente figura.



Este método de estabilización consiste en la ejecución de columnas de suelo-cemento en vía húmeda, mediante un proceso de inyección de la lechada. Las columnas se forman al mezclarse el terreno con el material de aportación inyectado, tipo lechada agua-cemento.

El titular indica que las características de las columnas de DSM “se determinan inicialmente en función de la demanda de carga de la losa de almacenamiento completamente cargada y las capas de transición entre la base de la losa y la elevación superior de las columnas del DSM. Una vez consolidado el diseño, la rigidez a la compresión del suelo mejorado se calculará como un promedio ponderado basado en el área de la rigidez de la columna axial y el módulo de compresión del suelo. La rigidez efectiva de la capa de suelo mejorado se calculará de manera similar y se ajustarán los parámetros de ejecución de la misma con pruebas de validación de campo previo a la implementación. Tras la ejecución de la mejora del terreno se validará el cumplimiento de los parámetros mínimos requeridos previamente a la construcción del ATI-100”.

Los valores mínimos necesarios de las propiedades mínimas requeridas para la capa de suelo mejorado según el titular y Holtec son los siguientes:

- Capacidad portante del suelo (estática): 200 kPa.
- Velocidad efectiva de ondas a cortante: 400 m/s.

Posteriormente y a efectos del cálculo, el titular señala que el suelo mejorado será modelado con SHAKE y LS-DYNA como una capa homogénea con las mismas propiedades de rigidez efectiva. Por otra parte, en el documento de Holtec HI-2230368 adjuntado al informe DST-2023-178, en su apartado 5.6.1 *ISFSI Pad*, se indica además que en LS-DYNA la capa de suelo mejorado será modelada como *material ortótropo* para poder diferenciar convenientemente la rigidez en la compresión vertical y la resistencia al corte lateral.

Finalmente, según expone inicialmente el titular y también Holtec, se colocará una capa de relleno ingenieril de aproximadamente 1 metro de espesor entre la base de la losa de almacenamiento y la elevación superior de las columnas DSM, que permita adaptar la rigidez debida del conjunto losa-apoyo ante un eventual accidente de caída o vuelco de un contenedor. Posteriormente, en el

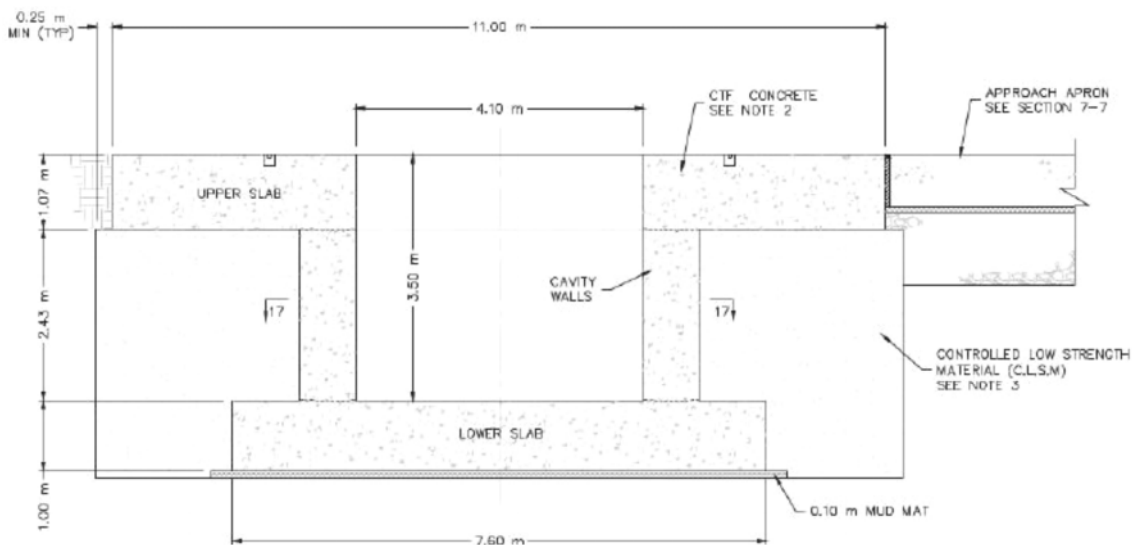
documento DST 2024-195 sobre el tratamiento de la mejora, según se ha indicado en el apartado anterior, este relleno ingenieril de 1 metro a disponer bajo la losa ha sido modificado por 2 metros de zehorras.

La evaluación de CITI considera necesario que el titular aclare debidamente este punto y que verifique, antes de iniciar la colocación de la losa, que se cumple el criterio de aceptación del relleno de apoyo, que Holtec ha aclarado en el documento RRTI-3305-0003 “*Young’s Modulus of Engineered Fill*”, estableciendo su módulo de Young entre los valores de 55 y 193 MPa.

Referente a la velocidad de onda de corte requerida ($V_s \geq 400$ m/s), la evaluación de CITI identifica que este valor de V_s es aproximadamente un 10% superior a los 366 m/s que se establecen como requisito en el apartado 10.12.3, *Tratamientos del terreno*, del documento de IDOM P103011_CNA_IIT_007. Por tanto, el valor de V_s finalmente requerido deberá quedar adecuadamente justificado y ser recogido idéntico en todos los documentos.

Plataforma de aproximación: adicionalmente a lo ya descrito previamente para esta estructura en esta propuesta de dictamen, la revisión efectuada por CITI añade que tanto los viales de la plataforma de aproximación junto a la propia plataforma se apoyarán sobre un relleno ingenieril cuyas características geotécnicas ha sido necesario aclarar durante la evaluación, al igual que antes se ha descrito al tratar la explanación del ATI-100 y la excavación necesaria. La previsión real del proyecto, ya aclarada y corregida en el documento Informe RRTI-3305-0003, es que el relleno ingenieril a disponer bajo la plataforma de aproximación tendrá un espesor de 100 cm y un valor mínimo del módulo de Young de 55 MPa, lo que resulta adecuado en la evaluación.

Pozo de transferencia de cápsulas: adicionalmente a lo descrito previamente para el mismo en esta propuesta de dictamen, dado que se trata de una estructura ITS, aunque la información aportada como diseño básico resulta adecuada para la SAEM en el alcance de esta evaluación (descripción física y características resistentes mínimas), el titular deberá documentar para la solicitud de “autorización de modificación” tanto el diseño de detalle del CTP como la verificación efectuada de que la calidad geotécnica del material de apoyo y del relleno MBRC (material de baja resistencia controlada) se corresponde con lo requerido para estructuras ITS según la normativa aplicable. En la siguiente imagen se adjunta la sección transversal del pozo de transferencia.



Pavimento auxiliar, ya descrito previamente en esta propuesta de dictamen. Tanto el pavimento auxiliar como el vial de acceso se consideran estructuras no importantes para la seguridad (NITS).

Muros de contención, ya descritos previamente en esta propuesta de dictamen. El área CITI adicionalmente destaca que los muros cuyo fallo pueda provocar daños a estructuras ITS se proyectarán con criterios sísmico 2 sobre 1.

➤ Otras infraestructuras o elementos constructivos auxiliares del ATI-100

Edificio auxiliar. El edificio se construirá dentro de la zona de almacenamiento para alojar el vehículo de traslado de contenedores (HI-TRAN) y el equipo auxiliar del sistema HI-STORM FW.

Red de drenaje de pluviales por gravedad, que se dispondrá en la instalación ATI-100 y se conectará a la red de drenaje convencional existente en la central, que evacuará el contenido de pluviales generados en el ATI-100. Para el diseño y cálculo de esta red se tomarán como datos de partida los parámetros del emplazamiento de CN Ascó.

Zona de instalaciones auxiliares, que se dispondrá fuera de la zona de almacenamiento y del área vital, tendrá pavimento de hormigón y en ella se ubicarán las instalaciones auxiliares necesarias durante la obra y, eventualmente, durante la operación del ATI-100.

▪ Resultado de la evaluación asociada al Diseño básico del ATI

La evaluación realizada por CITI considera que la información aportada por el titular respecto al diseño básico del ATI-100 resulta suficiente y adecuada para la SAEM presentada. Se trata de previsiones de proyecto, que deberán ser confirmadas y detalladas en el Estudio de Seguridad a presentar en su momento al solicitar la autorización de la modificación preceptiva. Por tanto, al considerarse el diseño como una previsión, éste deberá ser flexible y adaptarse a la información de las características del emplazamiento que se vaya obteniendo durante el proceso de excavaciones para la construcción del ATI-100.

La evaluación destaca lo siguiente:

- Ha quedado clarificado con el titular durante el proceso de evaluación, y así queda recogido en el acta de la reunión del 31/05/2024, CSN/ART/CINU/COF-ALO-ASO-VA2/2406/01, que la losa de almacenamiento se clasificará como ‘importante para la seguridad’ en los cuatro proyectos ATI-100 (CN Vandellós II, CN Ascó, CN Cofrentes y CN Almaraz), por considerarse ‘relevante para la seguridad’ de acuerdo con lo establecido en el RD 1400/2018. Igual consideración de ITS corresponde al pozo de transferencia (CTP).

La plataforma o viales de aproximación, el pavimento auxiliar, el vial de acceso para traslado de contenedores y los muros de contención a construir se consideran todas ellas estructuras ‘no importantes para la seguridad’.

- Ha quedado clarificado con el titular durante el proceso de evaluación que el relleno ingenieril requerido en el diseño básico de Holtec a disponer bajo la losa y la plataforma de aproximación tendrá un espesor de 1 m, y su módulo de Young debe resultar entre 55 y 193 MPa. Igualmente se han corregido al respecto los errores en el Informe RRTI-3305-0003, *Young’s Modulus of Engineered Fill*, de contenido común para los SAEM Report de los ATI-100 de las centrales nucleares Vandellós II, Ascó, Almaraz y Cofrentes.
- La zona donde se ubicará el ATI-100, y en particular la losa de almacenamiento, presenta una potente capa de limos arenosos con espesor entre 8 y 12 m cuyas características resistentes

deben ser mejoradas para adaptarlas a las requeridas por el proyecto de Holtec. El titular propone mejorar el terreno con la técnica DSM (*Deep Soil Mixing*), basada en la mezcla profunda del suelo mediante un proceso de inyección de lechada. Esta mejora del terreno de cimentación debe ser verificada antes de iniciar la colocación de la losa, lo que requiere por parte del titular:

- Clarificar las propiedades mínimas fijadas para la capa de suelo mejorado (capacidad portante y velocidad de ondas de corte, al menos), justificando adecuadamente los valores finalmente asignados y recogiendo los mismos de modo idéntico en todos los documentos soporte relacionados con la mejora del terreno que acompañen la preceptiva solicitud de “*autorización de modificación*” del ATI-100.
 - Establecer un proceso de verificación en obra, y documentación de resultados, que permita asegurar que el volumen de terreno mejorado cumple en toda su extensión y de modo conservador las propiedades mínimas requeridas.
 - Desarrollar un procedimiento para verificar en obra, y documentar resultados, que la base de apoyo de la losa, y demás elementos importantes para la seguridad cimentados sobre terreno mejorado, cumplen los requisitos establecidos en el proyecto de Holtec para el relleno ingenieril.
- En relación con el pozo de transferencia (CTP), al solicitar la autorización de la modificación preceptiva del ATI-100 para su entrada en servicio, el titular deberá:
- Documentar tanto el diseño de detalle del CTP, en cuanto a cimentación y rellenos, como la verificación efectuada de que la calidad geotécnica del material de apoyo y del relleno MBRC se corresponde con lo requerido para estructuras ITS según la normativa aplicable.

d) Compatibilidad del ATI-100 con el resto de la central en cuanto a niveles de seguridad del emplazamiento.

En el capítulo 9 del Informe SAEM, el titular trata sobre el alcance y contenido de los análisis necesarios para demostrar la compatibilidad del ATI-100 propuesto con el resto de la central y para garantizar que se siguen manteniendo los niveles de seguridad de la misma, como información requerida en el artículo 27.e) del RINR.

El alcance de la evaluación de CITI ha consistido en verificar la compatibilidad del emplazamiento de la central, y en particular de la zona de ubicación del ATI-100, con el sistema de almacenamiento elegido HI-STORM FW.

La información aportada por el titular aborda de modo resumido cada uno de los parámetros del emplazamiento, con la siguiente ordenación: geografía y demografía, instalaciones próximas y vías de transporte, meteorología, hidrología superficial, hidrogeología, geología y geotecnia, sismología.

- En cuanto a los aspectos de geografía y demografía, dado que el ATI-100 estará ubicado dentro del límite del emplazamiento de la propia central les es de aplicación lo indicado en la Sección 2.1 del Estudio de Seguridad (ES) de CN Ascó I y CN Ascó II. Además, el área controlada del ATI-100 estará dentro del área de exclusión de la central, por lo que la autoridad y el control que ejerce actualmente ANAV sobre esta área serán válidos también para el ATI-100.
- Respecto a instalaciones y vías de transporte próximas, el titular indica que la información que figura en la Sección 2.2 del ES de CN Ascó I y CN Ascó II son también aplicables al ATI-100. No obstante, el titular destaca que “el análisis de accidentes del ATI-100 se incluirá en la solicitud

de autorización de la modificación (puesta en servicio)", lo que resulta aceptable para la solicitud de ejecución y montaje.

- Respecto a la meteorología, CITI indica que la información de datos meteorológicos que se considera aceptable para los análisis de compatibilidad del sistema HI-STORM FW del ATI-100 es la que se detalla en el documento SAEM ATI-100. *Revisión parámetros del emplazamiento (Rev. 1)*, según acuerdo recogido en el acta de reunión CEN-FORO/ART/ATI/231031, del 31 de octubre de 2023 sobre SAEM ATI-100. *Revisión parámetros del emplazamiento considerados en los análisis de compatibilidad de los ATI-100*. Los parámetros meteorológicos definidos en dicho documento y los valores asignados para el diseño del ATI-100 serán incluidos en el documento "Design and Data Definition" (DDD) del contenedor HI-STORM FW.
- Respecto a la hidrología superficial, derivado del estudio realizado dentro del IPEEE *Análisis de sucesos externos IPE-IT-2001* del año 2020, se obtuvo que la cota de inundación más elevada que llega a alcanzarse se mantiene por debajo de la cota +50 m. Respecto a la precipitación intensa, hay capacidad de desaguar una lluvia equivalente a la precipitación máxima probable (PMP) sin afección por inundaciones en edificios de seguridad. En el informe SAEM se indica que en caso de precipitación intensa sobre el ATI-100, se dimensionará su red de drenaje para evacuar la precipitación PMP teniendo en cuenta las cuencas externas al ATI-100 que puedan afectar.

El documento de parámetros del emplazamiento ya mencionado recoge que el nivel de inundación adoptado para el emplazamiento de CN Ascó es la cota +47,7 m, que incluye la consideración de rotura encadenada de presas coincidente con una lluvia del 50% de la PMP. Por lo tanto, la capacidad de drenaje de la red exterior de la central se encuentra del lado de la seguridad.

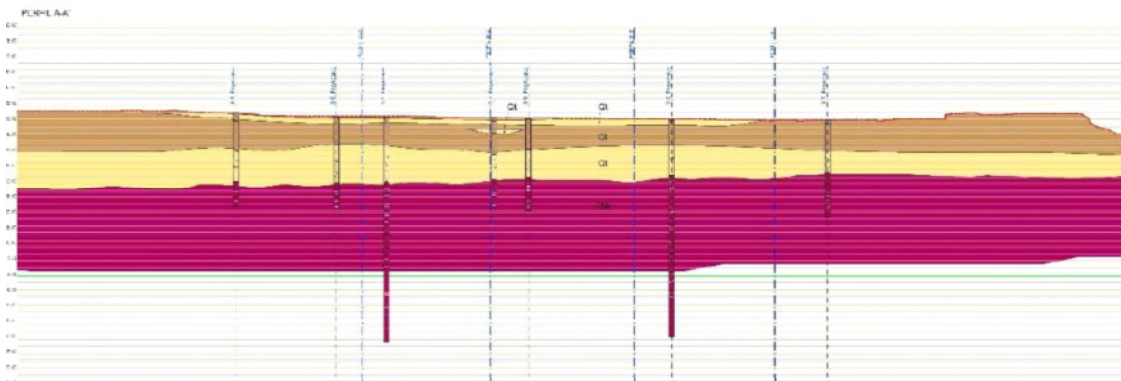
- Respecto a la hidrogeología, el titular indica en su informe SAEM que modelo hidrogeológico de CN Ascó está definido en el Estudio de Seguridad de cada unidad (I y II), que recoge:
 - El nivel freático medio del emplazamiento está sobre la cota 33'0 m.s.n.m.
 - Los valores extremos de situación de la capa freática coinciden con el nivel del río Ebro a su paso por la central.
 - A efectos hidrogeológicos se pueden diferenciar las siguientes formaciones: de ladera, formaciones de acarrees Ebro, terciario margoso y terciario arenoso, calizas y dolomías mesozoicas y facies Keuper.

El titular expone que en el emplazamiento del ATI-100 se encuentran actualmente 5 piezómetros de control en los que se realiza un seguimiento del nivel freático y de los parámetros físico químicos del agua. En un apartado posterior se trata con más detalle la hidrogeología del ATI-100 considerando la ampliación del estudio geotécnico de 2023 y la revisión independiente de Applus.

Según indica el titular en su solicitud, el seguimiento y vigilancia de la hidrogeología del ATI-100 se incluirá en el programa de vigilancia del emplazamiento, lo que la evaluación estima adecuado.

- Geología y geotecnia (planos): el titular, en el informe SAEM, establece el perfil geológico del emplazamiento del futuro ATI-100 de CN Ascó (figura adyacente) identificando los siguientes niveles:

- Limos arenosos, con pasadas de gravas, de compacidad media y con lentejones de compacidad floja; este estrato ha sido detectado en todos los sondeos realizados y tiene una potencia variable bajo el futuro ATI-100 entre 7 y 12 m (valor medio 9 m).
- Gravas redondeadas con matriz limo-arenosa, ligeramente cementadas. Esta unidad ha sido detectada en todos los sondeos con una potencia entre los 7 y los 12 m (valor medio 9'6 m).
- Eluvial o zona de alteración del sustrato terciario, conformado por limos arcillosos muy compactos y de escasa potencia.
- Sustrato terciario, conformado por limolitas rojizas con vetas de yeso de espesor centimétrico (tramo margoso). Este nivel aparece a unos 20 m de profundidad y cabe destacar la posibilidad de que esta unidad presente expansividad por presencia de anhidritas.



También se recoge un resumen del estudio geotécnico P101494_IIT002, de 2021, elaborado por IDOM para ANAV, y se expone la planificación de la campaña geotécnica prevista realizar para ampliar el citado estudio geotécnico.

Referente a los trabajos de campo realizados en el estudio geotécnico de 2021, el titular expone la ejecución de 7 sondeos a rotación, de los cuales 5 sondeos son de 30 m de profundidad y 2 sondeos de 70 m, para la ejecución de ensayos down-hole; se realizaron también 2 calicatas mecánicas, ensayos in situ y de laboratorio y ensayos de geofísica.

El titular incluye un resumen de la caracterización geotécnica de los distintos materiales detectados bajo el emplazamiento del ATI-100 y recogidos en el estudio geotécnico de 2021. Como el titular realizó posteriormente una ampliación del mismo en noviembre de 2023 y luego se ha desarrollado una revisión independiente por la empresa Applus del conjunto de información geotécnica disponible, la evaluación de todo ello se recoge de modo conjunto en un apartado posterior.

Referente a la agresividad del terreno (limos arenosos), el titular ha tomado muestras y realizado análisis de los que resulta un ataque fuerte por sulfatos, lo que requerirá el empleo de cementos sulforresistentes SR.

En lo relativo a las cimentaciones, el titular únicamente indica que se han establecido los parámetros estáticos de las distintas unidades geotécnicas que conforman el subsuelo del emplazamiento del ATI-100 de CN Ascó, los cuales han sido comparados con los establecidos

en estudios previos realizados en la central, habiéndose realizado una envuelta conservadora que asegure que los futuros cálculos a realizar queden del lado de la seguridad.

Respecto a los planos de la zona ATI-100 aportados en el informe SAEM, el titular presenta un índice de planos y vista aérea, plano de situación; topográfico; definición geométrica; perfiles transversales, drenaje; reposición de servidumbres y obras complementarias. CITI considera que esta información gráfica es un mínimo genérico de apoyo para una solicitud de ejecución y montaje, que deberá ser ampliada al realizar las nuevas campañas geotécnicas que anuncia el titular y que aportará con el diseño de detalle al solicitar la autorización de la modificación para la puesta en servicio del ATI-100.

- Sismología: la evaluación de CITI considera aceptables las bases de diseño sísmico para el ATI-100 de CN Ascó, terremoto de diseño y de extensión de diseño, propuestas por el titular y consensuadas tras debate técnico entre ANAV y el CSN, que se recogen en el documento de parámetros del emplazamiento CEN-FORO/ART/ATI/231031, 31 de octubre de 2023 sobre SAEM ATI-100. *Revisión parámetros del emplazamiento considerados en los análisis de compatibilidad de los ATI-100.*
- Aspectos geotécnicos e hidrogeológicos: el área CITI ha evaluado el estudio geotécnico de 2021 elaborado por IDOM para ANAV como documento soporte del informe SAEM. Posteriormente, el titular ha ampliado la información enviando una ampliación del mismo estudio en diciembre de 2023 y la carta CNV-L-CSN-4940 en abril de 2024, en la que remite los resultados de la revisión independiente de la empresa Applus sobre estudios geotécnicos e hidrogeológicos del ATI-100.

El alcance de la revisión independiente realizada por Applus ha sido la siguiente:

Aspectos geotécnicos

1/ Comprobar que la caracterización geotécnica realizada por el titular, de la zona que ocupará el nuevo ATI-100 y documentada en la SAEM, corresponde a lo establecido en la normativa de aplicación al proyecto, que figura recogida en la propia SAEM.

2/ Comprobar que los resultados de la caracterización geotécnica anterior son compatibles con los datos disponibles del emplazamiento que se hayan utilizado en la etapa de construcción y en modificaciones de diseño posteriores realizadas durante la explotación. Esto implica que exista continuidad en los perfiles del terreno (tipos de materiales y sus parámetros geotécnicos), al comparar la zona del ATI-100 con el emplazamiento del conjunto de edificios y estructuras de la central, sin incongruencias ni vacíos significativos de interpretación.

Aspectos hidrogeológicos

3/ Comprobar que la caracterización hidrogeológica realizada por el titular, de la zona que ocupará el nuevo ATI-100 y documentada en la SAEM, corresponde a lo establecido en la normativa de aplicación al proyecto, que figura recogida en la propia SAEM.

4/ Comprobar que los resultados de la caracterización hidrogeológica anterior son compatibles con los datos disponibles del emplazamiento que se hayan utilizado en la etapa de construcción y en modificaciones de diseño posteriores realizadas durante la explotación. Esto implica que exista continuidad en los perfiles hidrogeológicos del terreno (unidades hidrogeológicas y sus propiedades, niveles piezométricos), así como en el

comportamiento de las aguas subterráneas, al comparar la zona del ATI-100 con el emplazamiento del conjunto de edificios y estructuras de la central, sin incongruencias ni vacíos significativos de interpretación.

5/ Comprobar si el proyecto del ATI-100 ha analizado el comportamiento de las aguas subterráneas en su zona de influencia, en cuanto a la evolución de niveles y a la necesidad de diseñar drenajes superficiales y de fondo, a fin de evitar que el agua subterránea pueda afectar a la losa y estructuras del ATI.

6/ Comprobar si el proyecto del ATI-100 incluye suficientes previsiones de vigilancia hidrogeológica en su zona de influencia (nuevos piezómetros), así como la adecuada incorporación de dicha zona al programa de vigilancia hidrogeológica del emplazamiento de la central (PHVC), actualmente implantado, y al modelo hidrogeológico del emplazamiento, también desarrollado.

La evaluación de CITI comparte las conclusiones de Applus respecto a la valoración global de los trabajos de investigación geotécnica realizados por el titular, tanto en su adecuación básica para lo esperable en una solicitud de ejecución y montaje (campañas geotécnicas según normativa aplicable y diseño básico) como en la necesidad de revisar el estudio geotécnico para solventar las diversas discrepancias identificadas y lograr coherencia y consistencia en toda su información.

También se considera adecuada la respuesta del titular de emitir la revisión 1 del estudio geotécnico para completarlo y corregir las deficiencias detectadas; pero no se considera adecuada la respuesta dada, en cuanto a parámetros dinámicos, respecto a la valoración del único ensayo Cross-Hole realizado, como se explica en un apartado posterior. Dado que tendrá que incorporar además información obtenida durante los trabajos de excavación para la construcción del ATI-100, tanto datos de campo como de laboratorio, la evaluación de CITI considera que dicha revisión 1 debe aportarse, como máximo, en el soporte documental al solicitar la autorización de la modificación preceptiva para la puesta en servicio del ATI-100 de CN Ascó.

En cuanto a la caracterización hidrogeológica del emplazamiento del ATI-100 realizada por el titular, la evaluación CITI comparte las conclusiones de Applus y sus propuestas de mejora considerando además que la información aportada en el apartado de hidrogeología es suficiente para el alcance de la SAEM. Si bien, el titular deberá dejar resueltas o previstas las siguientes cuestiones al solicitar la autorización de la modificación, previa a la puesta en marcha:

- Realización de perfiles hidrogeológicos del sector del ATI-100 para mejorar la visualización de las características hidrogeológicas de la zona. En ellos deberá reflejarse, además de los principales rasgos litológicos y estructurales del subsuelo, los niveles del agua, sus principales características físico-químicas y los sondeos o piezómetros en los que se apoya cada perfil. Debe haber, al menos, un perfil longitudinal y dos transversales. El longitudinal debe reflejar la relación entre el río Ebro, las margas del Terciario y las terrazas del Cuaternario.
- Actualizar el modelo numérico de flujo subterráneo ya realizado para el emplazamiento de CN Ascó, integrando el sector del ATI-100 y los datos obtenidos para la caracterización de su emplazamiento y en las obras de construcción.

- Complementar los piezómetros actualmente habilitados en el ATI-100 de manera que, en caso de desaparecer por la construcción de la losa algunos de los existentes, queden al menos dos en su borde NNE, dos en el SSO, y uno en cada uno de los límites ONO y ESE. Estos piezómetros deberán integrarse en el PHVC de CN Ascó.

➤ Caracterización geotécnica de los materiales (planos): la evaluación CITI ha obtenido las siguientes conclusiones en cuanto al estudio geotécnico del ATI-100 y la caracterización de los materiales previamente descritos en el apartado de geología y geotecnia.

- Respecto a los **parámetros geotécnicos estáticos** asignados a las distintas unidades del perfil del terreno bajo el emplazamiento propuesto, la evaluación considera que resultan razonables y son coherentes con los obtenidos en estudios previos llevados cabo en la central.
- En lo relativo a la **caracterización dinámica de los materiales**, el estudio geotécnico aportado ha realizado un único ensayo Cross-Hole en el emplazamiento propuesto, del cual la evaluación considera que existen dudas razonables sobre la correcta ejecución e interpretación de resultados debido a las incidencias habidas durante su realización (aumento brusco de Vs a profundidad de 57 m; aparece un obstáculo a profundidad de 63 m y el ensayo no prospera). Por ello, la evaluación considera necesario que el titular analice lo ocurrido para aclarar la interpretación lógica de los resultados obtenidos y, en su caso, que considere la realización de un nuevo ensayo Cross-Hole para obtener resultados más fiables e informe de los mismos.

Cabe resaltar que los valores de Vs para limos y gravas que se deducen del ensayo Cross-Hole resultan injustificadamente superiores a los obtenidos en los estudios previos realizados en la central y para el mismo tipo de materiales. Además, a pesar de disponer de esos ensayos previos, en la asignación de parámetros dinámicos según el informe P103011_CNA_IIT_007, *Ampliación del estudio geotécnico para la caracterización del emplazamiento del ATI-100. CN Ascó, Rev. 0*, no se ha contemplado una envuelta conservadora que permita asegurar que los valores seleccionados finalmente queden del lado de la seguridad.

- Referente a la **estabilidad de los taludes**, la evaluación considera necesario para la autorización de modificación que el titular haya verificado la estabilidad global del emplazamiento, teniendo en cuenta la acción del sismo de diseño y la presencia de los taludes perimetrales, los cuales suponen importantes cargas de tierras en los laterales del emplazamiento. Para ello se requiere realizar un análisis de sensibilidad de los parámetros geotécnicos asignados a los distintos niveles del terreno que asegure que los cálculos quedan del lado de la seguridad.
- Respecto al **estudio de las cimentaciones**, el titular analiza la capacidad portante estática de la capa de limos (carga de hundimiento 130 kPa) y concluye que es insuficiente para soportar las cargas que la losa del ATI-100 transmitirá al terreno (200 kPa). Además, el proyecto requiere una velocidad de ondas de corte Vs superior a 366 m/s, todo lo cual hace necesario realizar una mejora del terreno. No obstante, la evaluación identifica que el valor de Vs debe ser aclarado por el titular, ya que, a diferencia del anterior, en el informe SAEM se establece una Vs mínima de 400 m/s y también en el apartado 7.5 del informe DST-2024-195 sobre el tratamiento de mejora del terreno de cimentación mediante DSM.

- En cuanto a las singularidades del terreno y análisis de posibles riesgos geotécnicos, en concreto lo relativo a la **colapsabilidad de los limos**, informes previos realizados en la central indican que *“la capa de limos... podría colapsar, al variar el grado de saturación bajo carga”*. Así, y dado que la ejecución de las columnas DSM requiere realizar inyecciones de lechada en el terreno, modificando el grado de humedad y saturación de los limos, la evaluación considera necesario realizar un campo de pruebas previo a la ejecución de la mejora del terreno propuesta (*Deep Soil Mixing*, DSM), que permita verificar la viabilidad de la solución constructiva prevista, teniendo en cuenta el colapso y la licuefacción locales. Además, y dada la relevancia de este aspecto, se prevé por parte de CITI realizar al menos una inspección de supervisión y control durante la ejecución del campo de pruebas, para verificar *in situ* la viabilidad de la propuesta del DSM como técnica de mejora del terreno.
- Referente al **campo de pruebas asociado al tratamiento de mejora** con la técnica DSM propuesta por el titular para garantizar la capacidad portante mínima requerida para la losa, y que se evalúa en detalle en el apartado 5.6 del IEV de CITI, según recoge el informe de ampliación del estudio geotécnico de diciembre de 2023, *“Durante la ejecución de los campos de pruebas se deberá ensayar el comportamiento del terreno con las lechadas de cemento empleadas para evaluar su interacción con los sulfatos existentes en el terreno. Deberá adoptarse una lechada de cemento que garantice la resistencia al ataque de sulfatos”*.

A este respecto, la evaluación considera que el titular debe aportar un **plan de actuación para el campo de pruebas** en que figure la previsión de ensayos a realizar y la verificación de resultados en las pruebas y en la ejecución de la mejora, especificando los criterios de aceptación a aplicar. Dicho plan, que se enviará al CSN con antelación suficiente, debe incluir la elaboración de un informe de resultados de ensayos y su remisión al CSN al menos dos meses antes de la ejecución de las obras de mejora. En la revisión final de esta propuesta de dictamen este plazo se ha ajustado, de acuerdo con el área evaluadora, indicándose que se debe remitir al CSN con antelación suficiente (unos 30 días) el inicio efectivo de la ejecución de las obras de mejora.

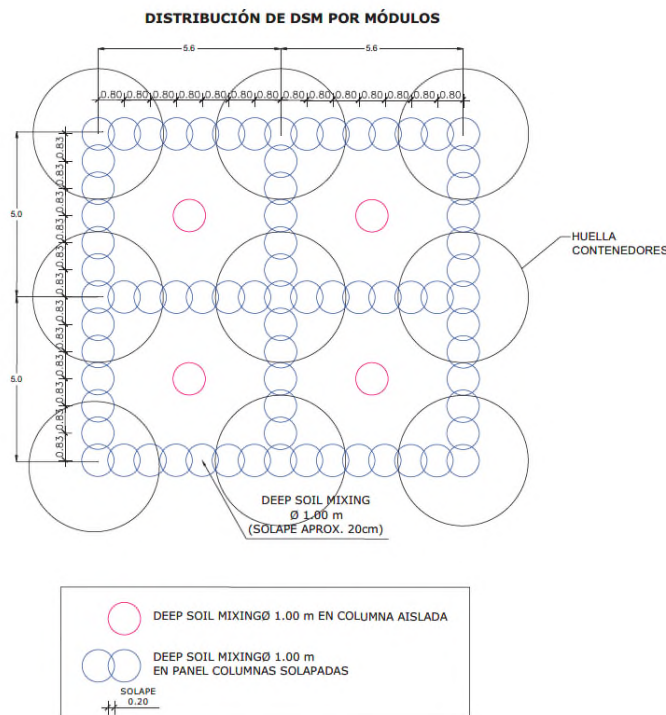
Además, la evaluación de CITI solicita ser informada al menos tres semanas antes del inicio del campo de pruebas, para poder realizar las correspondientes visitas de inspección.

- Tratamiento de mejora del terreno de cimentación del ATI-100 de CN Ascó: descrito en el apartado 5.6 del IEV de CITI, el área ha evaluado el informe técnico de IDOM P103011_CNA_IIT_008 Rev.0 *Tratamiento de mejora del terreno de cimentación del ATI-100 de CN Ascó mediante Deep Soil Mixing*. En dicho informe se analiza la problemática geotécnica que presentan los limos: baja capacidad portante, potencial colapsabilidad de los limos, ataque fuerte al hormigón por sulfatos (requiere empleo de cementos sulforresistentes), riesgo de licuefacción en caso de que haya presencia de nivel de agua en el subsuelo, elevada deformabilidad de los limos (asientos elevados) y baja velocidad a cortante (250 m/s) *“lo que conlleva una amplificación sísmica del terreno previsiblemente alta”*. La presencia de una potente capa de limos arenosos en el terreno bajo la losa del ATI-100 hace necesario realizar una mejora del terreno para asegurar la suficiente capacidad portante y *“capaz de reducir la amplificación sísmica de los limos... y además debe contar con rigidez suficiente para resistir las cargas laterales sísmicas”*, como explica el titular en el informe sobre el tratamiento de mejora del terreno de cimentación (DST-2024-195) y en el que se han presentado cuatro alternativas:

- Vaciado y relleno con hormigón pobre o suelo cemento.
- Inclusiones rígidas (pilotes).
- Jet-grouting en retícula.
- Deep Soil Mixing (DSM) en retícula.

En la valoración final, el titular considera que la mejor de las alternativas desde el punto de vista técnico sería la primera (vaciado y relleno con hormigón pobre o suelo cemento), si bien su coste y plazo de ejecución son elevados. La segunda alternativa el titular la descarta ya que considera que las inclusiones, aunque tengan buen comportamiento a los esfuerzos de compresión tienen mala respuesta a los de cortante (caso de sismo) si no son en retícula. La tercera y cuarta alternativa son similares, si bien el jet-grouting tiene un mayor coste, motivo por el cual el titular se decanta por la ejecución del DSM.

El método DSM se trata de realizar una serie de columnas de suelo-cemento en vía húmeda mediante la aportación de lechada, generando columnas mezcla de terreno y lechada. El procedimiento se basa en perforar el terreno hasta alcanzar la profundidad de diseño y una vez “alcanzada la profundidad, se inyecta la lechada (agua-cemento con/sin aditivos adicionales) mientras la mezcladora se extrae lentamente junto a un movimiento de rotación de todo el varillaje”. No hay extracción de terreno, sino una mejora del mismo por la inyección de lechada que provoca la formación de un suelo mejorado suelo-cemento. Para asegurar la geometría del tratamiento se requiere el solape de las columnas DSM (diámetro 1 m) de 20 cm en dirección horizontal y de 17 cm en sentido vertical según el siguiente esquema:



Ante la ausencia de normativa específica de aplicación, para el diseño del tratamiento de mejora mediante DSM, el dimensionamiento de columnas y las comprobaciones analíticas iniciales, el titular adopta la metodología y recomendaciones del manual americano FHWA-HRT-13-046

Federal Highway Administration Design Manual: Deep Soil Mixing for Embankments and Foundation Support, lo que la evaluación considera adecuado.

El titular aporta un diseño básico del tratamiento de mejora mediante DSM, que recoge: geometría prevista de columnas DSM, parámetros resistentes estimados para las columnas DSM, criterios de aceptación para el terreno mejorado de cimentación y criterios de aceptación para el terreno de apoyo de la losa del ATI-100, que va sobre un relleno colocado encima del terreno ya mejorado con las columnas DSM. Este diseño básico requiere ser ajustado al caso de CN Ascó, en su método constructivo, con carácter previo a la ejecución propiamente dicha de las obras de mejora del terreno. El ajuste necesario se realiza mediante pruebas y ensayos a desarrollar en un 'campo de pruebas' instrumentado y en el mismo emplazamiento del terreno a mejorar.

Como conclusión de la revisión realizada, el área CITI identifica una serie de aspectos en relación con este tratamiento de mejora del terreno de cimentación del ATI-100 que han de ser abordados por el titular, los cuales se recogen en el siguiente apartado (epígrafe "Mejora del terreno según el método Deep Soil Mixing (DSM)").

- Resultados de la evaluación asociada a análisis de compatibilidad del ATI-100 con el resto de la central en cuanto a niveles de seguridad del emplazamiento

La evaluación de CITI considera que el conjunto de información aportada por el titular como soporte de la SAEM a lo largo del proceso de evaluación, y en relación a los distintos parámetros del emplazamiento a tener en cuenta en el proyecto del ATI-100, resulta suficiente y adecuada para la solicitud presentada, con las consideraciones que se indican seguidamente.

- Meteorología e hidrología superficial

La evaluación de CITI se documenta en los apartados 5.4.1 y 5.4.2 de su IEV. CITI indica que la información que se considera aceptable en cuanto a datos meteorológicos y de nivel de inundación del emplazamiento de CN Ascó, para los análisis de compatibilidad del sistema HI-STORM FW del ATI-100, es la que figura en el documento *SAEM ATI-100. Revisión parámetros del emplazamiento (Rev. 1)*, según el acuerdo recogido en el acta de reunión del 31/10/2023 *CEN-FORO/ART/ATI/231031*, sobre *SAEM ATI-100. Revisión parámetros del emplazamiento considerados en los análisis de compatibilidad de los ATI-100*.

- Sismología

La evaluación de CITI se documenta en el apartado 5.4.5 de su IEV considerando aceptables las bases de diseño sísmico para el ATI-100 de CN Ascó, terremoto de diseño y de extensión de diseño, propuestas por el titular y consensuadas tras debate técnico entre ANAV y el CSN, que se recogen en el documento de parámetros del emplazamiento.

Se basan en considerar que el terremoto de diseño es de 0'3g (aceleración horizontal ZPA) con espectro según la RG-1.60 Rev. 2, que también establece la relación de componentes V/H a adoptar. El terremoto extensión de diseño se corresponde con los espectros GMRS, horizontal y vertical, resultantes de la ITC-Sísmica (carta ANA/DST-L-CSN-4592). Cabe explicar que el valor ZPA horizontal del GMRS resulta 0'23g, que es un valor específico del emplazamiento de CN Ascó. Este valor de aceleración máxima del suelo resulta menor que el 0'3g adoptado como base de diseño; pero el espectro horizontal GMRS presenta amplificaciones mayores que el de la RG-1.60 en el rango de frecuencias 15 a 80 Hz.

- Hidrogeología

Según se describe en el apdo. 5.5.3 del IEV, la evaluación de CITI comparte las conclusiones y las propuestas de mejora que han resultado del informe de revisión independiente realizado por Applus (P2ES313423_CNA_H) respecto a la caracterización hidrogeológica del emplazamiento del ATI-100 realizada por el titular. Además, considera suficiente la información aportada por el titular respecto a hidrogeología para el alcance de la SAEM. Como valoración global de la misma, no resulta previsible que la losa de almacenamiento y el CTP puedan llegar a interferir con la superficie freática de la zona, mientras se mantenga la evolución conocida de los niveles del agua subterránea.

También considera el área CITI que resultan adecuadas las respuestas del titular, recogidas en el documento DST-2024-100, a las conclusiones y mejoras propuestas por Applus, de donde se deriva que el titular deberá llevar a cabo las siguientes acciones:

H-1 Aportar, previo a solicitar la autorización de la modificación preceptiva, una revisión de los estudios de caracterización hidrogeológica (el titular los integra en el Estudio Geotécnico del ATI-100 P103011_CNA_IIT_007) en la que se incluya:

- a) Análisis ampliado de la comparativa de resultados entre los diferentes ensayos Lugeon, Lefranc y Slug Test, según respuesta del titular a la conclusión 5 de Applus.
- b) Perfiles hidrogeológicos del sector del ATI-100 para mejorar la visualización de las características hidrogeológicas de la zona. En ellos deberá reflejarse, además de los principales rasgos litológicos y estructurales del subsuelo, los niveles del agua, sus principales características físico-químicas y los sondeos o piezómetros en los que se apoya cada perfil. Debe haber, al menos, un perfil longitudinal y dos transversales. El longitudinal debe reflejar la relación entre el río Ebro, las margas del Terciario y las terrazas del Cuaternario. Todo ello, según respuesta del titular a la propuesta de mejora 1 de Applus.

H-2 Aportar, antes de la entrada en servicio del ATI-100 (se propone 2 meses después de finalizar los trabajos de excavación y mejora del terreno), un informe sobre vigilancia de aguas subterráneas que contenga:

- a) Previsión de actualizar el modelo numérico de flujo subterráneo ya realizado para el emplazamiento de CN Ascó, integrando el sector del ATI-100 y los datos obtenidos para la caracterización de su emplazamiento y en las obras de construcción; todo ello según respuesta del titular a la propuesta de mejora 2 de Applus.
- b) Nuevos piezómetros, añadidos a los actualmente habilitados en la zona del ATI-100 y que no desaparezcan por la construcción de la losa, de manera que queden al menos dos en su borde NNE, dos en el SSO, y uno en cada uno de los límites ONO y ESE. Estos piezómetros deberán integrarse en el PHVC de CN Ascó. Todo ello, según respuesta del titular a la propuesta de mejora 3 de Applus.

- Geotecnia

De acuerdo a lo descrito en los apartados 5.5.2 y 5.5.4 del IEV, la evaluación de CITI comparte globalmente las conclusiones y las propuestas de mejora que han resultado del informe de revisión independiente realizado por Applus P2ES313423_CNA_G respecto a la caracterización geotécnica del emplazamiento del ATI-100 realizada por el titular.

En particular, como valoración global de los trabajos de investigación geotécnica realizados por el titular, la revisión de Applus y la evaluación de CITI consideran que resultan básicamente

adecuados para lo esperable en una solicitud de ejecución y montaje (campañas geotécnicas según normativa aplicable y diseño básico), aunque se ha identificado la necesidad de que el titular revise el estudio geotécnico del emplazamiento de ATI-100 P103011_CNA_IIT_007 reconsiderando la realización de nuevos ensayos Cross-Hole, para solventar las diversas discrepancias identificadas, completar los análisis y lograr coherencia y consistencia en toda su información.

La evaluación de CITI también considera adecuada la respuesta del titular de emitir la revisión 1 del estudio geotécnico para completarlo y corregir las deficiencias detectadas; pero no se considera adecuada la respuesta dada, en cuanto a parámetros dinámicos, respecto a la valoración del único ensayo Cross-Hole realizado, como se explica en el apartado 5.5.4 del IEV. Dado que tendrá que incorporar análisis complementarios e información obtenida durante los trabajos de excavación y del proceso de mejora del terreno para la construcción del ATI-100, tanto datos de campo como de laboratorio, la evaluación considera que dicha revisión 1 debe aportarse, como máximo, en el soporte documental al solicitar la autorización de la modificación preceptiva para la puesta en servicio del ATI-100 de CN Ascó.

Teniendo en cuenta las respuestas del titular, recogidas en el informe DST 2024-100, a las conclusiones y mejoras propuestas por Applus, y las respuestas del titular recogidas en el acta de la reunión mantenida el 23/02/2024, ASR24/05, la evaluación de CITI considera que el titular debe llevar a cabo las siguientes acciones en relación con los aspectos geotécnicos del emplazamiento del ATI-100:

G-1 Aportar, previo a solicitar la autorización de la modificación preceptiva, una revisión del estudio geotécnico del ATI-100 P103011_CNA_007 en la que se incluya:

- 1) Los compromisos asumidos por el titular respecto a la revisión 1 del estudio geotécnico que figuran recogidos en su informe de respuesta DST-2024-100 a la revisión independiente de Applus P2ES313423_CNA_G.
- 2) Revisión de la interpretación de resultados obtenidos en el único ensayo Cross-Hole realizado en el emplazamiento propuesto del ATI-100, considerando todas las incidencias habidas en su desarrollo, de las que se derivan dudas razonables sobre una correcta ejecución. En su caso, realizar un nuevo ensayo Cross-Hole para obtener resultados más fiables e informar de los mismos.
- 3) Justificación de que los valores de Vs asignados a los niveles de limos y gravas, y demás parámetros dinámicos seleccionados para el cálculo, constituyen una envuelta conservadora del conjunto de valores obtenidos en estudios previos realizados en la central y para el mismo tipo de materiales.
- 4) Respecto a la estabilidad de taludes, análisis de la estabilidad global del emplazamiento, teniendo en cuenta la acción sísmica y la presencia de los taludes perimetrales, estableciendo una envuelta conservadora en la geometría analizada y los parámetros seleccionados. Realizar un análisis de sensibilidad de los parámetros geotécnicos asignados a los distintos niveles del terreno que asegure que los cálculos quedan del lado de la seguridad.

G-2 Aportar, antes de la entrada en servicio del ATI-100 (se propone 2 meses después de finalizar los trabajos de excavación y mejora del terreno), la siguiente información:

- 1) Elaborar y remitir al CSN la cartografía geológica y geotécnica a escala adecuada del fondo y taludes de las excavaciones en la zona ATI-100, una vez completados los trabajos de

excavación necesarios para su construcción, de acuerdo a lo establecido en la posición 6 “*Constructing Mapping*” de la guía reguladora RG 1.132.

- 2) A partir de la cartografía anterior del fondo de excavación y del perfil del terreno mejorado, actualizar los planos y perfiles transversales de la zona ATI-100 con la disposición real de las distintas estructuras, tipo de cimentaciones, rellenos estructurales y muros; todo ello sobre la información geológico-geotécnica resultante.
 - Mejora del terreno según el método Deep Soil Mixing (DSM)

Conforme a lo descrito en los apartados 5.5.4 y 5.6 del IEV, la presencia de una potente capa de limos arenosos en el terreno bajo la losa del ATI-100 hace necesario realizar una mejora del terreno para asegurar la suficiente capacidad portante y conseguir una adecuada respuesta sísmica. El titular ha estudiado diferentes alternativas de mejora y ha optado por la ejecución del *Deep Soil Mixing* (DSM); técnica que tiene diversas referencias de experiencia operativa y se ha aplicado el caso de un ATI en la planta Brunswick Nuclear Plant en el año 2008. Dado que no hay normativa específica de aplicación para el DSM, el titular adopta la metodología del manual americano FHWA-HRT-13-046 para diseñar el tratamiento de mejora a aplicar en CN Ascó. Todo lo anterior se considera adecuado en la evaluación.

El titular aporta un diseño básico del tratamiento de mejora mediante DSM, que recoge: geometría prevista de columnas DSM; parámetros resistentes estimados para las columnas DSM; criterios de aceptación para el terreno mejorado de cimentación, y criterios de aceptación para el terreno de apoyo de la losa del ATI-100. Este diseño básico requiere ser ajustado en su método constructivo, previamente a su ejecución definitiva, mediante pruebas y ensayos a desarrollar en un ‘campo de pruebas’ en el mismo emplazamiento del terreno a mejorar en CN Ascó.

La evaluación de CITI considera que el diseño básico del tratamiento de mejora con DSM que ha aportado el titular en el informe DST-2024-195 y que incorpora el informe P103011_CNA_IIT_008 resulta suficiente y adecuado para la SAEM presentada. No obstante, debe llevar a cabo las siguientes acciones en relación con los análisis de seguridad que se requieren a fin de obtener la “*autorización de modificación*” preceptiva para la entrada en servicio del ATI-100.

MT-1 Aportar con antelación suficiente (se propone 3 meses después de obtener la AEM), un ‘plan de actuación para el campo de pruebas’ que incluya la siguiente información:

- 1) Motivos de elección para ubicar el campo de pruebas, razonando que no interfiera con el área de terreno del ATI-100 a tratar y que no impida realizar las excavaciones necesarias para descubrir, en su caso, las columnas de DSM y realizar las verificaciones que corresponda, incluso comprobaciones a largo plazo.
- 2) Considerar, o justificar analíticamente no hacerlo, la inclusión en el campo de pruebas de un módulo o retícula completa, incluso la columna aislada, para poder verificar la eficacia de los solapes necesarios y también el efecto de un posible rozamiento negativo inducido por asientos diferenciales entre la columna DSM y los limos no tratados.
- 3) Ensayos para verificar el módulo de deformación estático de las columnas DSM (presiómetros, placas de carga), dado que este parámetro resulta esencial para analizar la deformabilidad del terreno tratado.
- 4) Para verificar los parámetros dinámicos del terreno tratado y al realizar los ensayos Cross-Hole, considerar la extensión de algunos sondeos fuera de la zona de tratamiento, hasta los

70 m de profundidad, dadas las dudas razonables existentes sobre la fiabilidad del único ensayo Cross-Hole realizado en el estudio geotécnico aportado P103011_CNA_IIT_007.

- 5) Previsiones para monitorizar la temperatura del terreno a diferentes profundidades durante la ejecución del campo de pruebas, para analizar su posible influencia en el adecuado curado de la mezcla.
- 6) Previsión de trabajos, controles y ensayos a desarrollar, incluso los de ambiente agresivo por sulfatos y suelo expansivo, indicando los objetivos a cubrir en cada caso y los criterios de aceptación para verificarlos.
- 7) Previsión de elaborar un informe de resultados de ensayos que permita establecer los criterios de verificación para la ejecución de las obras de mejora. Dicho informe de resultados deberá remitirse al CSN dos meses antes de iniciar la ejecución de las obras de mejora.
- 8) Cronograma de tareas para facilitar su seguimiento, realizando estimaciones realistas del tiempo necesario para los distintos trabajos del campo de pruebas. Se informará al CSN del inicio del campo de pruebas, al menos con tres semanas de antelación, para poder realizar las correspondientes visitas de inspección.

MT-2 Aportar con antelación suficiente (se propone 1 mes antes de iniciar la mejora del terreno), un 'plan de verificación y control del terreno mejorado' que incluya lo siguiente:

- 1) Parámetros de cálculo empleados para modelizar cada unidad geotécnica considerada en el perfil de terreno mejorado, aportando también la normativa y metodología empleada para realizar el cálculo dinámico del terreno mejorado (capacidad portante mínima).
- 2) Control topográfico a realizar en la ejecución de las columnas DSM para asegurar que luego el contenedor se sitúe en la cruceta de la retícula configurada, como requiere el diseño previsto.
- 3) Procedimientos previstos, incluyendo controles y ensayos a realizar, para verificar en obra los parámetros resistentes de las columnas DSM, los criterios de aceptación para el terreno mejorado de cimentación, y los criterios de aceptación para la base de apoyo de la losa, todo ello de acuerdo con el proyecto constructivo del terreno mejorado con DSM y los requisitos establecidos en el proyecto de Holtec para el relleno ingenieril.
- 4) Control de estabilidad de la maquinaria a disponer para la ejecución del tratamiento del terreno con DSM, verificando que no tengan lugar asientos diferenciales que puedan provocar la inestabilidad o vuelco de la misma.
- 5) Cronograma de tareas previstas en el proceso de verificación y control, para su seguimiento.

MT-3 Aclarar los motivos de que el informe de IDOM que lleva fecha de julio de 2024, esté citado con igual título y referencia interna (P103011_CNA_IIT_008), pero con fecha de noviembre de 2023, como referencia nº 65 en el informe de IDOM de "Ampliación del estudio geotécnico..." P103011_CNA_IIT_007.

Resumen de las conclusiones del área CITI

De acuerdo con la evaluación realizada por el área CITI, se concluye que resulta aceptable el conjunto de información aportada por el titular a lo largo del proceso de evaluación, como soporte de la solicitud de autorización de ejecución y montaje solicitada (SAEM), con las consideraciones y

requisitos que se han expuesto en los apartados anteriores, y que se detallan en los apartados 4.2 y 4.3 de la presente propuesta de dictamen.

3.3.3 Evaluación del área ICON

El área ICON ha evaluado, de manera conjunta, la metodología, hipótesis y resultados de los cálculos de término fuente radiológico presentados en las tres solicitudes de autorización de ejecución y montaje de los ATI-100 de las tres centrales nucleares de tecnología PWR-Westinghouse, CN Ascó, CN Vandellós II y CN Almaraz. Para ello, ha valorado la información contenida en los siguientes documentos soporte:

- HI-2230076 Rev.4 *Holtec Methodology report for shielding analysis*
- HI-2230364 Rev.1 *Source Terms for Ascó, Almaraz, and Vandellós II Fuel*
- HI-2220891 Rev.1 *Fuel Compatibility report for Almaraz, Ascó, and Vandellós*
- Documentación específica asociada a cada ATI-100, siendo en el caso de CN Ascó la siguiente:
 - DST 2023-177 Rev.0 *Informe de solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de Ascó.*
 - HI-2230368 Rev.1 *SAEM Report – Ascó.*
 - HI-2230234 Rev.2 *Shielding Evaluation of the Ascó ISFSI with HI-STORM FW.*
 - HI-2220839 Rev.1 *DDD for Ascó.*

Con fecha 6 de febrero de 2024 tuvo lugar una reunión sectorial (CSN/ART/CCN1/ALO-ASO-VA2/2402/01) para tratar diversos aspectos relacionados con la evaluación de ICON.

Dentro del alcance de la evaluación del área ICON se han revisado los siguientes aspectos:

Combustible base de diseño

La solicitud incluye el análisis del término fuente radiológico del combustible gastado ubicado actualmente en las piscinas de combustible gastado y la previsión futura de combustible gastado que se generaría hasta el cese definitivo de la operación de ambas unidades de CN Ascó, parámetro que se utiliza como base del cálculo de blindajes del ATI-100.

Holtec ha seleccionado los diseños de elementos combustibles existentes en las centrales españolas PWR-Westinghouse (configuración 17x17) que resultan envolventes para el cálculo del término fuente, lo cual resulta aceptable para el área ICON.

Parámetros de operación del reactor base de diseño

Holtec ha seleccionado los parámetros de operación del reactor existentes en las centrales españolas PWR-Westinghouse que resultan más conservadores.

El área ICON considera que la metodología utilizada por Holtec para determinar los valores de los parámetros de operación del reactor resulta aceptable, ya que es conservadora, al haber elegido el valor más envolvente de cada parámetro, mezclando los datos de los cinco reactores de las tres centrales nucleares PWR-Westinghouse, de manera que se mayorara el resultado de cálculo del término fuente radiológico.

Metodología general de cálculo del término fuente radiológico

Holtec ha utilizado los módulos TRITON/ORIGAMI del código SCALE 6.2.1 para calcular el término fuente radiológico. El área ICON considera aceptables el código empleado, los datos de entrada empleados, y las hipótesis consideradas en el cálculo, que en todos los casos se consideran o bien envolventes o bien conservadoras.

Combinaciones de grado de quemado, enriquecimiento y tiempo de enfriamiento analizadas

Holtec ha calculado las combinaciones envolventes de grado de quemado, enriquecimiento y tiempo de enfriamiento (BECT) para cada región del contenedor HI-STORM FW:

Región	Quemado máximo (MWd/TmU)	Enriquecimiento mínimo (wt. % U-235)	Tiempo enfriamiento mínimo (años)
1	50000	3,3	5
2	60000	4,6	2,4
3	50000	3,3	7

El área ICON considera que la metodología utilizada por Holtec para hallar las combinaciones envolventes BECT para CN Ascó y para cada región del contenedor que componen el combustible base de diseño y que sirven de base para los subsiguientes análisis de blindaje es aceptable.

Resultados del término fuente radiológico. Cálculos alternativos del área ICON

Los resultados de término fuente radiológico presentados por Holtec están formados por la intensidad de radiación gamma, la intensidad de radiación neutrónica, la actividad de los distintos componentes estructurales obtenida a partir de la activación de los materiales que los componen (Inconel, Zircaloy, acero y las impurezas de cobalto de cada uno de ellos) y aplicando los correspondientes factores de escala que tienen en cuenta el menor flujo neutrónico fuera de la zona activa del combustible; todas ellas, expresadas por unidad de elemento combustible.

El área ICON ha realizado algunos cálculos alternativos. En concreto, se han obtenido las intensidades gamma y neutrónica de todas las combinaciones BECT envolventes utilizando el módulo ORIGEN-ARP de SCALE 6.1.2 y se han comparado con los valores proporcionados por Holtec, siendo en todos los casos análogos entre sí y, en su mayoría, inferiores. Las diferencias entre ambos valores no son significativas.

ICON ha comprobado asimismo sobre una muestra de combinaciones no envolventes que el término fuentes en aquellas es inferior a las combinaciones BECT envolventes.

Los cálculos alternativos realizados por el área ICON, sin pretender ser exhaustivos, validan que el término fuente radiológico de las combinaciones BECT envolventes cubre el término fuente radiológico del resto de combinaciones BECT presentadas en las SAEM de los ATI-100.

Por otra parte, como consecuencia de las interacciones del área ICON con el titular durante el proceso de evaluación, ANAV ha recogido en su carta ANA-L-CSN-4975 CN Ascó. *Compromisos derivados de la evaluación del CSN relativa a la solicitud autorización de ejecución y montaje (SAEM) del ATI-100 (SA-AC-23/01)* los siguientes compromisos en relación con la evaluación llevada a cabo por el área ICON:

- **Compromiso CNV-ICON-1.01**

Revisar el informe HI-2230364 Rev. 1, *Source Terms for Ascó, Almaraz, and Vandellós II Fuel*, con el objeto de:

- Eliminar los resultados de término fuente de CN Vandellós II.
- Mantener la tabla 9.1 del informe incluyendo todas las combinaciones de quemado y enriquecimiento empleadas en los cálculos de término fuente, presentándola como un ejemplo, que podría sufrir modificaciones en el futuro si surgieran nuevas combinaciones.

Plazo: se incluirá en la solicitud de autorización de la modificación, previa a la puesta en marcha del ATI-100.

- **Compromiso CNV-ICON-1.02**

Modificar el informe de blindaje HI-2230234 Rev.2, con el fin de incluir los casos envolventes (tabla 9.1 del informe HI-2230364) así como un apéndice con los inputs utilizados.

Plazo: Se incluirá en la solicitud de autorización de la modificación, previa a la puesta en marcha del ATI-100.

Como resultado de la evaluación realizada, el área ICON considera que los análisis, cálculos y resultados de término fuente radiológicos realizados para el combustible base de diseño elegido para el ATI-100 de CN Ascó es adecuado, y por ello la SAEM de la central se considera aceptable, desde el punto de vista del ámbito de sus competencias.

3.3.4 Evaluación del área APRT

El análisis del área APRT comprende la evaluación de la tasa de dosis en los límites de zona controlada alrededor del ATI-100, con el fin de verificar que no se sobrepasan los límites radiológicos establecidos para dicha zona. Para ello, el área APRT ha evaluado de manera genérica la metodología empleada por Holtec para realizar los cálculos radiológicos (metodología aplicable a las cuatro solicitudes de ejecución y montaje de los ATI-100) y los resultados obtenidos, y particularizado dichos resultados para el caso concreto del ATI-100 de CN Ascó.

La evaluación específica para el ATI-100 de las diferentes centrales se llevará nuevamente a cabo en el marco de la evaluación de la solicitud de autorización de modificación, una vez que el diseño del contenedor HI-STORM FW haya sido aprobado.

a) Metodología de cálculos radiológicos de las SAEM de los ATI-100

El alcance de la evaluación se ha centrado en la información incluida en la siguiente documentación soporte:

- Informe *Holtec methodology report for shielding analysis* (HI-2230076, documentación propietaria), revisión 3, que describe la metodología de cálculo.
- Informe *Shielding evaluation of the Ascó IFSI* (HI-2230234, documentación propietaria), revisión 2, que incluye el desarrollo de dichos cálculos aplicado al ATI-100 de CN Ascó.

Holtec ha utilizado una metodología de cálculo aproximada, consistente en:

- Modelo simplificado utilizando una metodología aproximada que denomina “back row factors” (BRF), en la que se modeliza el contenedor de almacenamiento en un terreno plano y se

calcula la contribución por fila de contenedor individual considerando los factores de atenuación por filas.

Con ello, ha estimado las dosis en límite de zona bajo control de explotador (ZBCE), y en algunos casos en límite de zona de libre acceso.

- Código de cálculo: método de Monte Carlo MCNP5, versión 1.51.
- Datos de partida y término fuente: tomados del diseño de los ATI-100 y del estudio de seguridad genérico del contenedor. En relación al término fuente, se ha optado por el correspondiente al combustible base de diseño envolvente de cada central nuclear.
- Hipótesis de cálculo generales y específicas de cada ATI-100.
- Parámetros: se emplean factores de conversión de flujo a tasa de dosis publicados por ICRP-116.
- Detectores: se sitúan en las direcciones principales N, S, E, O de la losa de contenedores de cada ATI-100, así como en ubicaciones singulares adicionales de cada emplazamiento; a las distancias límite de ZBCE, y límite de zona de libre acceso.

El área APRT ha revisado el modelo y los inputs empleados en el mismo dentro del ámbito de sus competencias, identificando una serie de cuestiones que no condicionan los resultados de la evaluación de la SAEM pero que se considera oportuno trasladar al titular para su consideración en la solicitud de autorización de la modificación.

El área APRT ha realizado cálculos independientes de tasa de dosis mediante un modelizado independiente. Para ello, APRT ha desarrollado dos aproximaciones:

- 1) Modelo individualizado de ATI con llenado completo, con la losa de contenedores y terreno plano (modelo "sin terreno").
- 2) Modelo individualizado de ATI con llenado completo, con la losa de contenedores, viales de aproximación, foso de transferencia, explanadas y muros, incluida la tipografía de terreno (modelo "con terreno").

APRT ha analizado el mismo escenario que el contemplado por Holtec: condiciones normales de operación con llenado completo del ATI. Quedan por realizar las estimaciones de dosis en accidentes, que será analizado en las evaluaciones del estudio de seguridad del sistema de almacenamiento y en la solicitud de autorización de la modificación.

El modelo utilizado por APRT se ha desarrollado utilizando el código de cálculo SCALE 6.2.4 junto con la secuencia MAVRIC para estimación de tasas de dosis.

A continuación, se muestra en una tabla los resultados de estimación de dosis en el ATI-100 de CN Ascó (límite de ZBCE) de acuerdo a los cálculos realizados por APRT y por Holtec, sin considerar las contribuciones de efluentes, radiación directa de la central y contribución del ATI ya existente, junto con el límite de dosis de acuerdo a la IS-29:

	CSN	HOLTEC		
Detector (dist.)	Dosis	Total D	Ratio	Criterio IS-29
	uSv	uSv	CSN/Holtec	uSv
Modelo sin terreno				
116 /2B (150.2)	82.6	59.44	1.39	250
Modelo con terreno				
116 /2 (134.8)	38	41.58	0.91	250
116 /2B (150.2)	40	59.44	0.67	250

Las conclusiones de la evaluación de APRT en relación a la metodología de los cálculos radiológicos son las siguientes:

1. Los resultados obtenidos con la metodología de Holtec, basada en los “back row factors”, plantean dudas respecto a su conservadurismo si se comparan con los obtenidos por APRT mediante un modelo de cálculo de ATI completo con terreno plano (“sin terreno”), si bien se reconoce que dicho modelo incluye una serie de simplificaciones que influyen en el conservadurismo. La introducción de la topografía del terreno en el modelo sí indica resultados de dosis inferiores. En ambos casos se cumple el límite de dosis establecido en la IS-29 durante la operación normal (250 μ Sv). Adicionalmente la metodología no ha sido validada por el titular frente a un modelo de ATI completo.
2. La utilización de la metodología de cálculos radiológicos (BRF) propuesta por Holtec, en base a los resultados reportados y considerando las aclaraciones aportadas, permite el informe favorable de la misma para la fase de autorización objeto de evaluación (SAEM) de los ATI-100.
3. No obstante, lo anterior, la metodología presenta algunas desviaciones y limitaciones para la evaluación del cumplimiento de requisitos normativos importantes en fases posteriores de evaluación (por ejemplo, podría no permitir la futura evaluación de todas las configuraciones o condiciones de operación del ATI). El área APRT ha identificado una serie de aspectos que deberán verificarse durante las siguientes fases del proyecto (solicitud de autorización de modificación, previa a la puesta en marcha). Dichos aspectos se detallan a continuación:

- **Documento. Holtec Methodology report for shielding analysis HI-2230076 Rev.3**

i. Apartado 3.2.3:

El titular afirma que tasas de dosis (TD) de la unidad de almacenamiento de residuos especiales HI-SAFE, está envuelta por la del HI-STORM FW (para combustible gastado o SNF), pero no aporta ningún estudio o cálculo justificativo al respecto.

- o El titular deberá presentar un análisis teniendo en cuenta la presencia de estas unidades (HI-SAFE) en las posiciones designadas del ATI, o bien aportar demostración de que esta condición de carga está envuelta al considerar solamente los HI-STORM, para los análisis finales de puesta en marcha.

ii. Apartado 4.0: Observaciones relacionadas con las hipótesis:

En relación a la hipótesis de terreno plano, esta se presenta como conservadora; pero no se ha demostrado dicha premisa de conservadurismo según el NUREG-CR-7302. El titular no deberá considerar esta hipótesis como conservadora hasta haber realizado los análisis de verificación correspondientes, durante la fase de puesta en marcha. Como alternativa para su demostración se podría considerar hacer referencia a análisis de otros ATI que hayan sido licenciados con tecnología HOLTEC.

En relación a la hipótesis de extensión de cálculo con carga de combustible gastado (SNF) o residuos especiales; APRT identifica que no se ha demostrado el conservadurismo de la misma NUREG-2215 (6.4.3). El titular no deberá considerar esta hipótesis como conservadoras hasta haber realizado los análisis de verificación correspondientes, en la fase de puesta en marcha. Como alternativa se señala la posibilidad de demostrar la afirmación por otras vías, como por ejemplo datos de los GTC (*greater than C waste*) de Zorita, almacenados en contenedores HI-STORM.

En relación a la consideración de contenido de impurezas de cobalto en el material estructura de los EC (a raíz de consulta efectuada al área ICON); APRT determina que esta hipótesis debe considerarse “realista”, en lugar de conservadora.

- iii. Apartado 7.2: Los análisis aportados para los ATI-100 correspondientes a los 4 emplazamientos (CN Vandellós II, CN Ascó, CN Cofrentes y CN Almaraz) no incluyen estimaciones de tasa de dosis en el interior del ATI (dentro de la zona controlada).

La disposición de contenedores es muy compacta, considerando un elevado número de contenedores, por lo que cabría esperar dosis elevadas en el interior de la zona de almacenamiento del ATI.

La frecuencia de inspección (visual) de los conductos de ventilación se establece como diaria para la cual sería necesaria la entrada la zona interior del ATI, según se extrae de la documentación; a menos que se especifique si estas tareas de inspección se van a realizar de forma remota (mediante cámaras). Independientemente de ello, no se puede descartar posible acceso de personal al interior del ATI para intervenciones más complejas, si bien estas previsiblemente se realizarían con menos frecuencia.

Teniendo en cuenta estos condicionantes, y ante la ausencia de una evaluación radiológica en el interior de la zona de almacenamiento en fase de diseño, APRT considera que:

- El titular deberá considerar cálculos de TD y dosis estimada (especialmente: operaciones de inspección) en el interior del ATI, para los análisis finales de puesta en marcha, siendo este un aspecto fundamental para la aplicación de principio ALARA en diseño.
- La estimación de dosis deberá basarse en mapas de tasa de dosis del interior del ATI o bien en posiciones representativas de la ocupación de los trabajadores.
- La estimación de dosis para el interior del ATI puede realizarse mediante un único cálculo del ATI-100 de mayor capacidad.
- Deberán tenerse en cuenta las contribuciones de dosis de otros ATI previos que afecten al interior del ATI-100, en los emplazamientos en que se dé este caso.
- En el caso de que las operaciones de inspección se realicen por medios remotos y no

sea frecuente la presencia de personal en el interior del ATI, pueden sustituirse estos cálculos por un método alternativo de estimación de dosis a trabajadores debidamente justificado, y que deberá ser analizado por APRT.

iv. Apartado 7.3:

En el documento se plantea, por parte de HOLTEC, la aplicación de la misma metodología de cálculos radiológicos de la SAEM a las solicitudes de autorización de la modificación, no pudiéndose por ello afirmar, por el momento, que se vayan a presentar modelos más detallados del ATI para las evaluaciones finales.

Por otra parte, la metodología (simplificada basada en los “back row factors”) que se propone no ha sido validada por el titular con un modelo completo y detallado del ATI (sin necesidad de que incluya topografía del terreno), existiendo dudas acerca del conservadurismo de los resultados de HOLTEC. Los resultados obtenidos por APRT, utilizando un modelo de ATI completo sin terreno, fueron superiores a los del titular; si bien, han influido en ello las simplificaciones en el modelo del contenedor aplicadas por APRT.

Finalmente, el modelo simplificado presenta limitaciones a la hora de realizar análisis radiológicos de condiciones de operación diferentes a almacenamiento a carga completa, como: llenado del ATI con posiciones vacías, llenado parcial, contenedores con residuos especiales, transferencia de combustible a la unidad de almacenamiento (desde el módulo HI-TRAC), entre otros, estimación de dosis operacionales en todas las configuraciones.

El titular deberá:

- Validar los cálculos realizados con la metodología propuesta en el HI-2230076 con un modelo completo y detallado del ATI (sin necesidad de considerar la topografía del terreno), al menos en almacenamiento normal con llenado completo (y al menos para un emplazamiento representativo), a modo de validación de la metodología de cálculo simplificada.
- Presentar análisis para todas las configuraciones y condiciones de operación del ATI, utilizando un modelo que permita realizarlos; o aproximación metodológica alternativa debidamente justificada. A modo de ejemplos:
 - justificación de que la carga de contenedores con residuos especiales esté por contenedores cargados con SNF base de diseño, desde el punto de las dosis;
 - justificación de que las dosis dejando posiciones vacías son inferiores a las dosis con llenado completo, en todos los puntos de dosis a analizar y teniendo en cuenta la influencia sobre los BRF, etc.

Ambas cuestiones deberán quedar subsanadas de cara a la solicitud de autorización de la modificación del ATI-100.

- v. Apartados 7.3, 7.4 En el documento se propone extender los análisis de combustible CILC, desechos de combustible y combustible dañado, efectuados para los contenedores Histar-150 y HISTAR-100, al sistema HI-STORM FW; siendo los diseños de estos sistemas diferentes no estando suficientemente justificado la extensión de estos análisis o no habiendo sido evaluados dichos análisis por el CSN.

- El titular deberá realizar los análisis específicos de carga del HI-STORM FW con combustible CILC, desechos de combustible y combustible dañado, incluirlos en el Estudio final de Seguridad (EFS) del contenedor y trasladarse las conclusiones a los análisis a contemplar en la solicitud de autorización de la modificación del ATI-100.

- **Documento.4 [Shielding evaluation of the Ascó ISFSI (HI-2230234, Rev.2)]**

vi. Apartado 4.0: Observaciones relacionadas con las hipótesis

En relación a la extensión de la metodología a carga con GTCC (greater-than-class C waste); APRT identifica que no se ha demostrado la validez de esta hipótesis. El titular no deberá considerar esta hipótesis como válida hasta haber realizado los análisis de verificación correspondientes, para la fase de puesta en marcha. Como alternativa se señala la posibilidad de demostrar la afirmación por otras vías, como por ejemplo datos de los GTC de Zorita, almacenados en contenedores HI-STORM.

En relación a la consideración de contenido de impurezas de cobalto en el material estructura de los EC (a raíz de consulta efectuada al área ICON); la evaluación determina que esta hipótesis debe considerarse “realista”, en lugar de conservadora.

b) Evaluación de los cálculos radiológicos y PR operacional de la SAEM del ATI-100 de CN Ascó

El área APRT ha evaluado los aspectos de blindaje y PR operacional relativos al ATI-100 de CN Ascó incluidos en la siguiente documentación soporte:

- Informe DST 2023-177 Rev.0 Informe de solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de CN Ascó.
- Informe DST-2023-178 - HI-2230368 Rev.0 Información para la elaboración de la SAEM del ATI-100.
- Informe HI-2230234 Rev.2 Shielding evaluation of the Ascó ISFSI.

En esta fase de la evaluación el área APRT ha comparado los resultados obtenidos del modelo desarrollado del ATI-100 de CN Ascó (considerando la topografía del terreno y las contribuciones de efluentes, radiación directa de la central y del ATI preexistente) con los obtenidos por Holtec. Para ello, se han considerado en el mismo los siguientes aspectos:

- Los mismos factores/coeficientes de conversión utilizados por el titular (ICRP-116).
- Detectores en las siguientes ubicaciones:
 - Pto.2 (Este, a 134,8 m del ATI); se trata del detector más desfavorable desde el punto de vista de la distancia a la losa (distancia más corta);
 - Pto.2B (NE, a 150,2 m del ATI); se trata del detector más desfavorable desde el punto de vista de las dosis (dosis más alta).

	CSN				HOLTEC		
CN /Detector (dist.)	Dosis	Efluentes+ contención	ATI preexistente	Total D	Total D	Ratio	Criterio
	μSv	μSv	μSv	μSv	μSv	C/H	μSv
ASO - 116 /2 (134.8)	37.99	5.679	9.02	51.69	56.28	0.94	250
ASO - 116 /2B (150.2)	39.82	5.679	9.02	54.52	74.14	0.74	250

Resultados de estimación de dosis en el ATI 100 de Ascó. Límite de ZBCE. Modelo de ATI con terreno (CSN-APRT), dosis estimada (μSv/y)

De los resultados obtenidos se observa lo siguiente:

- Los resultados de Holtec son mayores respecto a los del CSN, debido principalmente a que se ha incluido la topografía de terreno en el modelo del ATI realizado por APRT.
 La coherencia entre los resultados del CSN y de Holtec es buena.
- Los resultados garantizan el cumplimiento de los límites de dosis (IS-29, apartado 3.6.4) en el caso/escenario analizado, para los detectores 2 y 2B, para la situación de llenado completo del ATI en condiciones normales.

Las conclusiones de la evaluación de APRT a la SAEM del ATI-100 de CN Ascó son las siguientes:

1. El titular ha identificado correctamente la normativa y los estudios y análisis necesarios para dar cumplimiento al RINR (artículo 27).
2. Los resultados obtenidos por el titular mediante cálculos radiológicos para el ATI-100 de CN Ascó han sido comprobados mediante cálculos alternativos y permiten verificar el cumplimiento con los límites de la instrucción del CSN IS-29 (apartado 3.6.4).
3. El área APRT ha identificado una serie de aspectos que deberán abordarse para la obtención del informe favorable a la solicitud de autorización de la modificación previa a la puesta en marcha del ATI-100, que se detallan en los apartados anteriores, y los cuales se transmitirán al titular mediante carta de la DSN.
4. Por otra parte, con respecto a la respuesta a la PIA de referencia CSN/PIA/CNASC/ASO/2310/56 (carta ANA/DST-L-CSN-4885), APRT identifica los siguientes aspectos a ser llevados a cabo por CN Ascó, los cuales también serán transmitidos al titular mediante carta de la DSN:
 - a) Completar la cuestión 2.2-a según lo indicado por ANAV: *revisar los cálculos en la zona bajo control de explotador (ZBCE) correspondiente a la dirección este (punto de dosis "2") para estar fuera de dicha zona la línea de ferrocarril San Vicent de Calders - Ribaroja d'Ebre*; considerando no solo el espacio ocupado por la vía (referido en la respuesta a la PIA como "unos pocos metros" / "3 o 4 metros") sino también la distancia necesaria para dejar fuera de la ZBCE la franja del lado del ATI correspondiente a la zona de dominio público de la infraestructura (según lo establecido en el artículo 13 de la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario).

- b) Complementar la cuestión 2.2-b) según lo indicado por ANAV: *aportar valores de tasa de dosis en los puntos más desfavorables del límite de zona de libre acceso y del límite con zona vigilada*; incluyéndose datos de: tasas de dosis por componentes, tasas de dosis totales y % error relativo, teniendo en cuenta además las contribuciones de radiación correspondientes a efluentes, contención y ATI preexistente.

Resumen de las conclusiones del área ARPT

De acuerdo con la evaluación realizada por el área APRT, se concluye que resulta aceptable el conjunto de información aportada por el titular como soporte de la solicitud de autorización de ejecución y montaje solicitada (SAEM), con las consideraciones que se han expuesto en los apartados anteriores.

En el curso de la elaboración de esta propuesta de dictamen, a la vista de las conclusiones de la evaluación del área APRT, y teniendo en cuenta que varios de los aspectos identificados por la evaluación tienen que ver con el estado de desarrollo del proyecto en su fase actual, que serán nuevamente reevaluados en el marco de la solicitud de autorización de modificación, la SCN ha solicitado a APRT la identificación de los aspectos a solicitar al titular con vistas a la presentación de la solicitud de autorización. Estos aspectos se detallan en el apartado 4.3 de la presente propuesta de dictamen.

3.3.5 Evaluación del área AEIR

El área AEIR ha evaluado los aspectos relacionados con el impacto radiológico al público recogidos en el documento *Informe de solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de Ascó* (DST-2023-177) y la respuesta de la central a la PIA CSN/PIA/CNASC/ASO/2310/56 (carta ANA-L-CSN-4885).

Dentro del alcance de la evaluación se han revisado los siguientes aspectos:

Sistema de almacenamiento

Los aspectos competencia de AEIR en relación con el módulo de almacenamiento HI-STORM FW se analizarán en la solicitud de autorización de la modificación, previa a la puesta en servicio, ya que no afecta a la autorización de ejecución y montaje del ATI-100.

Zonas y vallados radiológicos. Área controlada

Según el informe DST 2023-177, se establecerán una zona vigilada y otra controlada, cuya definición y delimitación se hará en cada momento en función del grado de ocupación del ATI-100 y de la evolución de las condiciones radiológicas asociadas al mismo, de acuerdo al Manual de Protección Radiológica de CN Ascó y al artículo 18 del Reglamento sobre protección a la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.

Según el estudio de seguridad del sistema HI-STORM, la tasa de dosis en cualquiera de los accidentes postulados es igual a la de operación normal. En consecuencia, el área controlada quedará determinada por la distancia donde se alcance la tasa de dosis para operación normal (250 μ Sv) si ésta es mayor que 100 m y si es inferior, la distancia se fijará en 100 m.

Por tanto, el área controlada aplicada al ATI-100 de CN Ascó quedará dentro del límite del emplazamiento de la central, definido éste como la línea que delimita la zona comprendida por el radio de exclusión de 750 m en torno a cualquiera de sus unidades, por lo que el control que se

realiza actualmente de la zona de exclusión de la CN Ascó será válido también para el área controlada del ATI-100.

El titular ha realizado cálculos radiológicos en cuatro puntos representativos del ATI-100 dentro del límite de la zona de propiedad de CN Ascó y concluye que estos cálculos verifican el cumplimiento de los requisitos para el área controlada establecidos en la IS-29 (distancia superior a 100 m y criterio de aceptación de dosis 250 μ Sv) ya que en los mismos la máxima dosis se obtiene para el punto o detector 2B, situado a 150,20 m de la esquina del ATI en dirección norte, que le corresponde una dosis de 59,44 μ Sv y con la contribución de la central y del ATI actual 74,14 μ Sv.

En la figura de la carta ANA/DST-L-CSN-4885 de la PIA CSN/PIA/CNASC/ASO/2310/56 se observa que el límite del área controlada no es un círculo, sino que tiene una forma aproximada de una elipse alrededor de la losa y en la que la distancia de los lados paralelos es de 100 m. A esta distancia no hay ningún punto o detector donde el titular haya calculado la tasa de dosis por radiación directa de los contenedores almacenados en el ATI-100. Los puntos donde se han realizado los cálculos están a una distancia mayor que 100 m y son los siguientes:

- Detector 1: a 350,35 m dirección Norte.
- Detector 2: a 134,80 m dirección Este.
- Detector 2B: a 150,2 m dirección Noreste.
- Detector 3: a 404,85 m dirección Sur.

Por lo tanto, el análisis radiológico presentado por el titular en el informe DST-2023-177 no permite verificar el cumplimiento de la IS-29 en el límite del área controlada.

Sistema de vigilancia radiológica

El titular indica que instalará un sistema de vigilancia radiológica en el ATI-100 de CN Ascó, con el fin de verificar que las dosis asociadas a la operación de la instalación se mantienen tan bajas como razonablemente sea posible y no superan en ningún caso los límites permitidos por la normativa aplicable.

Así mismo, se indica que este sistema estará constituido por dosímetros termoluminiscentes (TLD) para la medida de la radiación gamma. Con el fin de tener valores preoperacionales que sirvan de referencia cuando el ATI-100 esté en explotación, dichos TLD se instalarán en las inmediaciones del ATI-100 con la suficiente antelación para disponer de valores como mínimo de un año competo antes de que comience su funcionamiento, sin especificar ni el número ni en qué puntos se van a instalar los dosímetros.

En su respuesta a la PIA de referencia CSN/PIA/CNASC/ASO/2310/56 (carta ANA/DST-L-CSN-4885) el titular indicó que:

- El área controlada en la fase de desmantelamiento no será en ningún caso mayor que la ahora establecida, por lo que los dosímetros termoluminiscentes (TLD) en la ubicación actual seguirán siendo representativos y contribuirán a verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación de la IS-29.
- Se van a instalar cuatro dosímetros TLD, cuyas localizaciones están aproximadamente en el Norte, Oeste, Sur y Sureste de la losa del ATI-100.

- Dos de estos dosímetros (TLD ATI- 100/1 y TLD ATI- 100/3) se van a instalar en el límite del área controlada, aproximadamente localizados en el Norte y Sur de la losa, respectivamente, y a una distancia mínima de la losa de 100 m y los otros dos (TLD ATI- 100/2 y TLD ATI- 100/4) se ubicarán a una distancia de 143 m y 155 m a alguno de los vértices de la losa y localizados aproximadamente en el Oeste y Sureste del ATI-100, respectivamente. El TLD ATI- 100/4 está cercano a uno de los puntos donde el titular ha calculado la dosis debida al ATI-100, en concreto al detector 2, aunque en este punto no es donde se obtendría una mayor tasa de dosis, sino que ésta se recibiría en el punto o detector 2B (Noreste).

A la vista de lo anterior, el área AEIR considera que la ubicación prevista de los dosímetros TLD no permite verificar los cálculos radiológicos realizados por el titular, puesto que su ubicación no coincide con ninguno de los puntos o detectores considerados en dichos cálculos. Por lo tanto, se considera necesario que el titular realice un nuevo cálculo radiológico en las localizaciones previstas de los dosímetros TLD con el objeto de conocer la dosis que se recibiría en estos puntos por la radiación directa de los contenedores almacenados en el ATI-100.

En la reunión mantenida el 18 de abril de 2024 (ASR24/13) el titular acordó adoptar los siguientes compromisos, transmitidos mediante la carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4975, en respuesta a los aspectos identificados por el área AEIR en su evaluación:

- **Compromiso CNA-AEIR-1.01**

Realizar una revisión de los cálculos radiológicos presentados (informe DST-2023-177) incluyendo información paramétrica distancia-tasa de dosis para un rango suficiente y considerando los cuatros sectores. Mediante este cálculo debe verificarse el cumplimiento de la IS-29 en el límite del área controlada propuesta. Así mismo, se incluirá en esta revisión la información que se elimina del informe HI- 2230364. Source Terms for Ascó, Almaraz, and Vandellós II Fuel, revisión 1, según el compromiso CNA-ICON-2.01

Plazo: Se incluirá en la solicitud de autorización de modificación, previa a la puesta en marcha.

- **Compromiso CNA-AEIR-1.02**

Realizar una estimación teórica de dosis en los puntos donde se han instalado los cuatro dosímetros termoluminiscentes (TLD ATI-100/1, TLD ATI-100/2, TLD ATI-100/3 y TLD ATI- 100/4), cuyo objeto es el de determinar un fondo radiológico preoperacional, permitiendo verificar los cálculos a realizar mediante el compromiso CNA-AEIR-1.01.

Plazo: Se incluirá en la solicitud de autorización de modificación, previa a la puesta en marcha.

Resumen de las conclusiones del área AEIR

Los cálculos realizados por el titular han considerado unos detectores ubicados a distancias mayores que las que definen el límite del área controlada del ATI-100.

Desde el punto de vista del impacto radiológico al público y para verificar que en el límite del área controlada propuesto se cumplen con los límites de dosis establecidos en la IS-29, el área AEIR considera necesario que, con vistas a la solicitud de autorización de la modificación, CN Ascó lleve a cabo y presente un nuevo análisis radiológico en el que calcule la tasa de dosis por la radiación directa de los contenedores almacenados en el ATI-100 en los puntos donde se van a ubicar los dosímetros termoluminiscentes aludidos en su carta de respuesta a la PIA ANA/DST-L-CSN-4885, y realizar una estimación teórica de dosis en los puntos donde se han instalado tales dosímetros al objeto de determinar un fondo radiológico preoperacional. Estos aspectos están abordados por

el titular en la carta de compromisos ANA/DST-L-CSN-4975 (número de registro 32531 del 10 de julio de 2024), y considerado, por tanto, aceptable por AEIR.

3.3.6 Evaluación del área OFHF

El área OFHF ha evaluado los aspectos referentes a la organización prevista para la realización del proyecto ATI-100 y para la incorporación de los métodos y criterios de factores humanos en todas las fases del mismo y la normativa de referencia que seguirá el titular, recogidos en la siguiente documentación:

- Informe DST 2023-0177-0 *Informe de solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de CN Ascó*, Rev. 0.
- Guía GG-3.42 *Organización del Grupo de Proyecto ATI-100*, Rev. 1.
- *Plan de Ingeniería de FFHH del Almacén Temporal Individualizado (ATI-100) de Ascó*, Rev.0 (7/5/2024).
- Especificación de ENSA 1HE9GS621 *Plan de Ingeniería de Factores Humanos para la carga de contenedores HI-STORM FW versión G/MPC 37/HI-STAR 190 en C.N. Ascó*, Rev. 00.

Organización prevista

El titular ha previsto la organización para cada una de las siguientes fases del proyecto:

- Fase 1: actividades de diseño y licenciamiento.
- Fase 2: ejecución de la obra del ATI y del resto de modificaciones de diseño.
- Fase 3: pruebas y puesta en marcha de la instalación

En todas ellas ha considerado la figura de Jefe de Proyecto ATI de ANAV (JP ANAV) como responsable de la organización técnica y humana del proyecto, a cargo de la coordinación general y planificación de actividades de los ATI-100 de CN Ascó y CN Vandellós II, en colaboración con el denominado grupo de proyecto de ANAV (GP-ATI100), que está integrado por distintos especialistas, y los coordinadores de la ingeniería de apoyo, que coordinarán las actividades entre las diferentes especialidades de la ingeniería y las interfaces con ANAV y suministradores externos.

CN Ascó ha considerado los mecanismos de coordinación y seguimiento establecidos para el proyecto (Comité de Seguimiento ANAV-Enresa, reuniones del grupo de trabajo del proyecto, informes periódicos de seguimiento...).

El área OFHF valora favorablemente los aspectos organizativos del proyecto ATI-100 de CN Ascó en el ámbito de la SAEM presentada por el Titular, señalando los siguientes aspectos:

- El titular ha definido la organización para llevar a cabo el proyecto ATI-100; con una estructura básica clara, que contempla las interfases entre las distintas unidades organizativas participantes y las empresas externas a CN Ascó.
- CN Ascó ha realizado asimismo una asignación básica de funciones y ha puesto en práctica mecanismos de coordinación y seguimiento para el desarrollo del proyecto.
- El titular ha formalizado estas decisiones y elementos importantes para la gestión del proyecto en el documento GG-3.42 *Organización del Grupo de Proyecto ATI-100 Rev. 1*.

Ingeniería de factores humanos en el proyecto

El proyecto ATI-100 se ha clasificado como una modificación de diseño “especial” desde el punto de vista de la ingeniería de factores humanos, por lo que se ha desarrollado un plan específico de IFH de nivel 1 para CN Ascó.

CN Ascó ha asignado la coordinación de la IFH del proyecto a la unidad de Factores Humanos y Organizativos (GC/FHO) de ANAV, con la colaboración del jefe de proyecto y de ingeniería, y ha atribuido los distintos elementos de la IFH a diferentes unidades organizativas, de acuerdo al NUREG-0711. Cada elemento del plan de IFH cuenta con una descripción clara de su objetivo, alcance, resultado esperado, responsables, acción PAC y plazo establecido.

La evaluación ha revisado asimismo la especificación del plan de IFH elaborada por ENSA, común a todos los ATI-100.

El área OFHF considera que CN Ascó ha tenido en cuenta los aspectos organizativos asociados al desarrollo de un programa de IFH que necesariamente deben considerarse en los proyectos de modificaciones de diseño de este tipo, clasificadas como “especiales”, de acuerdo con lo requerido en la normativa española de referencia y en los procedimientos de la central. Para ello, el titular ha seguido la aproximación contemplada en las principales referencias metodológicas aceptadas, y ha definido un plan de IFH que permita la incorporación de los métodos y criterios de factores humanos desde las primeras fases del proyecto.

El alcance del plan de IFH desarrollado abarca tanto el proyecto ATI, como el resto de las actividades asociadas a las modificaciones de diseño complementarias a su construcción, necesarias para realizar las actividades de carga, preparación y traslado de los contenedores desde la piscina de combustible gastado de la central, siendo estas actividades las que tienen mayor impacto en el riesgo y de interés fundamental desde el punto de vista del análisis de la actuación humana.

Cabe decir que el detalle de la asignación de funciones realizada en relación con los distintos elementos del plan de IFH no resulta claro en su totalidad, teniendo en cuenta la participación de ENSA (y Enresa como interlocutor) en las actividades de IFH de los ATI-100. A este respecto, se destaca que la evaluación no considera que el documento de especificación de ENSA sea el plan de IFH de CN Ascó, sino el que ha enviado el Titular. De la reunión mantenida con el Titular y del plan de IFH recibido, se desprende que ENSA asumirá tareas en relación a la IFH del ATI-100 de CN Ascó, que serán complementados, o supervisados, según la tarea, por personal del Titular.

La valoración de estos aspectos del plan de IFH y sus interfases con ENSA y Enresa serán objeto de la evaluación que se realice en el marco de la solicitud de autorización de la modificación ATI-100.

Normativa considerada

En el ámbito de esta solicitud de ejecución y montaje del ATI, el área OFHF valora que la relación de la normativa que CN Ascó considera de aplicación al proyecto es suficiente de cara a la evaluación de los aspectos organizativos y de factores humanos del mismo.

Resumen de las conclusiones del área OFHF

El área OFHF concluye que la solicitud de autorización de ejecución y montaje del Almacenamiento Temporal Individualizado presentada por el Titular de la CN Ascó, es adecuada desde el punto de vista de organización y de ingeniería de factores humanos.

3.3.7 Evaluación del área GACA

El área GACA ha evaluado el Plan de Garantía de Calidad Específico de ANAV asociado a la SAEM del ATI-100 con el objeto de asegurar que el plan cumple los requisitos de garantía de calidad establecidos en el diseño, licenciamiento, ejecución de obra, modificaciones de diseño, pruebas y puesta en marcha del ATI-100 de CN Ascó. Adicionalmente se ha verificado que se cumplen los requisitos requeridos por el área GACA en la PIA CSN/PIA/CNASC/ASO/2310/56. Para ello, ha revisado la siguiente documentación:

- PGCP-ATI100-ANAV Rev.1 *Plan de garantía de calidad específico para el proyecto ATI100*, revisión 1.
- GG-3.42 *Organización del grupo de proyecto ATI-100*, revisión 1.
- GG-3.43 *Gestión de la documentación del proyecto ATI-100 de CN Vandellós II y CN Ascó*, revisión 0.

Aspectos generales (apartados 1 a 5 del documento PGCP-ATI100-ANAV)

El área GACA ha verificado que los apartados 1 a 5 (objeto, aplicabilidad, documentación de referencia, definiciones y siglas y responsabilidades) de la revisión 1 del documento PGCP-ATI100-ANAV, enviada por CN Ascó junto con la respuesta a las PIA CSN/PIA/CNVA2/VA2/2312/54 y CSN/PIA/CNASC/ASO/2310/56, satisfacen los aspectos requeridos o bien quedan debidamente justificados en dicha respuesta y, en cualquier caso, el contenido del mismo es suficiente, con las siguientes excepciones, que han de ser subsanadas en una nueva revisión de este documento, a remitir junto con la solicitud de autorización de modificación:

- Incluir la instrucción IS-19 en el apartado 3 y diferenciar en dicho apartado la normativa aplicable de la documentación de referencia.
- Corregir en las localizaciones afectadas del apartado 5 la frase de “en el ámbito de este procedimiento” por “en el ámbito de este proyecto”.

Aspectos específicos (apartado 6, puntos 6.1 al 6.20 del documento PGCP-ATI100-ANAV)

En el apartado 6 del documento se desarrolla el cumplimiento con los criterios de la UNE 73401 en todas las fases del proyecto. Además, se dedica un apartado para el control de las aplicaciones informáticas y otro a las actividades de garantía de calidad en el proyecto.

El área GACA considera que el contenido de estos apartados es aceptable, debiendo el titular incluir una serie de consideraciones en una nueva revisión de este documento, a remitir junto con la solicitud de autorización de la modificación:

- Incluir y completar en el apartado 6.2 la figura de la guía GG-3.42 rev.1 que refleja la organización del proyecto en las fases 2 y 3 de implantación.
- Clarificar en el apartado 6.5 tanto la referencia de la base de datos de partida como los mecanismos existentes para el adecuado control de los cambios que se pudiesen producir en los datos de partida del diseño durante el proyecto del ATI y su coherencia en todo momento con los datos del informe DST-2021-069 *Almacén Temporal Individualizado (ATI) de alcance total en CN Ascó*, que recoge los datos y criterios básicos del ATI-100 requeridos por Enresa.

Resumen de las conclusiones del área GACA

El área GACA considera el Plan de Calidad Específico PGCP-ATI100-ANAV Rev.1 aceptable, habiéndose identificado una serie de aclaraciones y correcciones al mismo previamente mencionadas, que CN Ascó deberá implementar de cara a la presentación de la solicitud de autorización de la modificación. Dichos aspectos se transmitirán al titular mediante carta de la DSN.

3.3.8 Revisión del área AVRA

Como resultado de la revisión realizada a la documentación de la solicitud de ejecución y montaje del ATI-100 de CN Ascó, el área AVRA ha cuestionado en su nota de evaluación técnica la posible afectación de las obras asociadas al montaje del ATI-100 a los resultados del programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) de la estación PP-1/I-1 por colmatación de los filtros de partículas de polvo, solicitando aclaraciones al respecto en la PIA CSN/PIA/CNASC/ASO/2310/56. CN Ascó contestó en el anexo VII de la carta ANA/DST-L-CSN-4885 indicado que las obras no impactarán significativamente en los resultados de la estación de muestreo PP-1/I-1 ya que el desnivel existente entre la ubicación de la estación y la cota de explanación del ATI-100 es muy notable. CN Ascó también indica que de forma preventiva aumentará la frecuencia de verificación de la diferencia de presión de los filtros de la estación de muestreo.

El área AVRA ha considerado aceptable las respuestas aportadas por el titular, sin afectar ni condicionar a la autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de CN Ascó.

3.3.9 Revisión del área SEFI

De la revisión realizada por el área SEFI, ésta indica únicamente que ninguno de los documentos aportados por el Titular en la SAEM del ATI-100 se refiere en forma específica y detallada a la seguridad física de la instalación, pero que sin embargo sí cita ciertas modificaciones en el sistema de seguridad física de la planta relacionadas con la ejecución y montaje del ATI-100, tal como la modificación del perímetro del área protegida de la central y la constitución de al menos una nueva área vital.

En cualquier caso, cualquier modificación de la instalación que sustancialmente afecte al sistema de seguridad física, requiere que, antes de proceder a su implantación, el titular presente la correspondiente modificación de la autorización de protección física en vigor, de acuerdo con el artículo 13.2 del RD 1308/2011 sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.

Como ya se ha reflejado anteriormente, en el apartado Descripción de la presente propuesta de dictamen técnico, en el transcurso del proceso de construcción del ATI-100, y previamente a la puesta en marcha del mismo, el doble vallado actual de seguridad física será modificado para dar lugar al vallado finalmente previsto para la instalación.

En este contexto, el titular ha presentado la solicitud de autorización de la propuesta de modificación al Plan de Protección Física PC-010 Rev. 0, relativa a incorporar en la misma las modificaciones derivadas de la implantación del ATI-100, la cual es objeto de su correspondiente expediente de licenciamiento, de referencia ASO/SOLIC/2024/217.

3.3.10 Revisión del área ARIN

Como resultado de la revisión realizada, el área ARIN no ha identificado ningún aspecto, dentro de su ámbito de competencias, a ser tratado en la fase de ejecución y montaje del ATI-100. No obstante, el área ha identificado en su nota de evaluación técnica la siguiente información y/o

documentación adicional que deberá acompañar a la solicitud de autorización de la modificación del ATI-100 de CN Ascó, lo cual se transmitirá a CN Ascó mediante carta de la DSN:

1. La propuesta de descripción del sistema de protección contra incendios (PCI) a incluir en el Estudio de Seguridad, previsto tanto para su implantación en el ATI-100 como para las maniobras de carga, traslado y almacenamiento de los contenedores en dicho almacenamiento. En el diseño del sistema de PCI deberá tenerse en cuenta el posible efecto del agua y de otros agentes extintores (espumógeno) por su descarga -tanto requerida como inadvertida o espuria, así como por fallo o malfunción del sistema- sobre los contenedores de combustible gastado como ESC importantes para la seguridad en caso de incendio.
2. La normativa de diseño de los sistemas de PCI a ser instalados en la modificación de diseño del ATI-100, que deberá ser acorde con la normativa indicada en la GS 1.19 o, en su defecto, por otras alternativas cuya equivalencia deberá estar justificada por el titular.
3. El análisis de riesgo de incendio, que deberá incluir un área de fuego en la que se encuentre la losa de almacenamiento de contenedores de combustible gastado, elementos que a su vez deberán ser identificados explícitamente como ESC-IS en caso de incendio, así como el análisis de los riesgos asociados y los elementos de PCI previstos en dicha área de fuego. Las dependencias anexas al ATI-100 deberán estar asimismo incluidas en el alcance de este análisis, bien como otras zonas de fuego dentro de la misma área, bien como otras áreas de fuego diferenciadas, dependiendo de los criterios de distancia y separación.
4. La ficha de actuación en caso de incendio del área o áreas de fuego del ATI y de sus dependencias anexas, que contemple los riesgos de incendio, las medidas de PCI previstas y disponibles y las estrategias de actuación en la ubicación.
5. La extensión al ATI-100 de los análisis de escenarios más allá de la base de diseño de las ITC derivadas del suceso de Fukushima, y de las estrategias de respuesta de las guías de mitigación de daño extenso (GMDE) asociadas o, en caso alternativo, la justificación de que los análisis sobre dicha instalación y las respuestas previstas están adecuadamente contemplados y dimensionados en la documentación actual.
6. En caso de que el proyecto finalmente incorpore sistemas que puedan ser potenciales focos de inundación en la losa de almacenamiento de contenedores, se deberá analizar su impacto en los contenedores, teniendo en cuenta los efectos conjuntos de inundación y aspersion, siguiendo los criterios de las BTP 3-3 y 3-4.

Dichos análisis deberán quedar documentados en el Estudio de seguridad y deberán ser incorporados al Manual de protección contra inundaciones conforme a los requisitos recogidos en las CSN/ITC/SG/AS1/21/04 y CSN/ITC/SG/AS2/21/10.

3.4 Deficiencias de evaluación

No.

3.5 Incumplimientos de evaluación

No.

3.6 Discrepancias frente a lo solicitado

No.

4 CONCLUSIONES Y ACCIONES

La evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del almacén temporal individualizado ATI-100 efectuada por las áreas técnicas del CSN, concluye que el diseño conceptual del ATI-100 de CN Ascó es aceptable, como se detalla en el apartado 3 de esta propuesta de dictamen, si bien las áreas técnicas proponen una serie de requisitos y/o consideraciones, algunos de los cuales afectan a la fase de construcción del mismo, mientras que otros deberán tenerse en cuenta por el titular en el marco de la solicitud de autorización de modificación, previa a la puesta en servicio de la misma.

Teniendo en cuenta que la autorización de ejecución y montaje capacita al titular para el inicio de las labores de excavación del terreno y posterior construcción de las estructuras del ATI-100, se propone que los aspectos que afectan a dicho proceso se incorporen como condiciones a la autorización de ejecución y montaje, tal y como se detalla en el apartado 4.2, mientras que los aspectos que no tienen que ver con dicho proceso y que el titular debe abordar en la futura solicitud de autorización de modificación previa a la puesta en servicio del ATI se detallan en el apartado 4.3, y se incorporan a un escrito de la dirección técnica.

Por tanto, se propone informar favorablemente la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de la central nuclear Ascó, con las condiciones que se detallan en el apartado 4.2 y los aspectos adicionales que se incluyen en el apartado 4.3.

La elaboración del condicionado, así como el contenido de la carta de la dirección técnica, ha sido acordado con las correspondientes áreas técnicas del CSN.

4.1 Aceptación de lo solicitado

Sí.

4.2 Requerimientos del CSN

Sí, los que se establecen a continuación:

- 1) Tres meses después de la obtención de la autorización de ejecución y montaje el titular deberá remitir al CSN:
 - a) Los cálculos estructurales de detalle aplicables a las diferentes estructuras del ATI-100 de CN Ascó, incluyendo la confirmación final de que dichos cálculos se ajustan a la normativa y criterios del diseño básico de acuerdo a la documentación final presentada para la Solicitud de ejecución y montaje.
 - b) La información que se detalla a continuación:
 - Una revisión del estudio geotécnico del ATI-100 P103011_CNA_IIT_007 *Ampliación del estudio geotécnico para la caracterización del emplazamiento ATI-100. CN Ascó* en la que se incluya:
 - i. Los compromisos asumidos por el titular respecto a la revisión 1 del estudio geotécnico que figuran recogidos en su informe de respuesta DST-2024-100-0 *Respuesta a las conclusiones y recomendaciones de la revisión independiente de APPLUS sobre el estudio geotécnico e hidrogeológico para el ATI-100. CN Ascó.*
 - ii. Revisión de la interpretación de resultados obtenidos en el único ensayo Cross-Hole realizado en el emplazamiento propuesto del ATI-100, considerando todas las incidencias habidas en su desarrollo, de las que se derivan dudas razonables

sobre una correcta ejecución. Considerar la realización de un nuevo ensayo Cross-Hole para obtener resultados más fiables, e informar de los mismos.

- iii. Justificación de que los valores de Vs asignados a los niveles de limos y gravas, y demás parámetros dinámicos seleccionados para el cálculo, constituyen una envuelta conservadora del conjunto de valores obtenidos en estudios previos realizados en la central y para el mismo tipo de materiales.
 - iv. Respecto a la estabilidad de taludes, análisis de la estabilidad global del emplazamiento, teniendo en cuenta la acción sísmica y la presencia de los taludes perimetrales, estableciendo una envuelta conservadora en la geometría analizada y los parámetros seleccionados. Realizar un análisis de sensibilidad de los parámetros geotécnicos asignados a los distintos niveles del terreno que asegure que los cálculos quedan del lado de la seguridad.
- Una revisión de los estudios de caracterización hidrogeológica integrados en el estudio geotécnico del ATI-100 P103011_CNA_IIT_007 *Ampliación del estudio geotécnico para la caracterización del emplazamiento ATI-100. CN Ascó* en la que se incluya:
- i. Análisis ampliado de la comparativa de resultados entre los diferentes ensayos Lugeon, Lefranc y Slug Test, según respuesta del titular a la conclusión 5 de Applus.
 - ii. Perfiles hidrogeológicos del sector del ATI-100 para mejorar la visualización de las características hidrogeológicas de la zona. En ellos deberá reflejarse, además de los principales rasgos litológicos y estructurales del subsuelo, los niveles del agua, sus principales características físico-químicas y los sondeos o piezómetros en los que se apoya cada perfil. Debe haber, al menos, un perfil longitudinal y dos transversales. El longitudinal debe reflejar la relación entre el río Ebro, las margas del Terciario y las terrazas del Cuaternario. Todo ello, según respuesta del titular a la propuesta de mejora 1 de Applus.
- c) Con relación al tratamiento de mejora del terreno, enviar un plan de actuación para el campo de pruebas en el que:
- i. Se justifique la ubicación seleccionada para el campo de pruebas, que no deberá interferir con el área de terreno del ATI-100 a tratar ni impedir la realización de las excavaciones necesarias para descubrir, en su caso, las columnas de DSM y realizar las verificaciones que corresponda, incluso comprobaciones a largo plazo.
 - ii. Se considere la inclusión en el campo de pruebas de un módulo o retícula completa, incluso la columna aislada, para poder verificar la eficacia de los solapes necesarios y también el efecto de un posible rozamiento negativo inducido por asientos diferenciales entre la columna DSM y los limos no tratados. En caso contrario, deberá justificarlo analíticamente.
 - iii. Se consideren ensayos para verificar el módulo de deformación estático de las columnas DSM (presiómetros, placas de carga).
 - iv. Al realizar los ensayos Cross-Hole previstos, se considere la extensión de algunos sondeos fuera de la zona de tratamiento, hasta los 70 m de profundidad, para verificar

los parámetros dinámicos del terreno tratado, dadas las dudas razonables existentes sobre la fiabilidad del único ensayo Cross-Hole realizado en el estudio geotécnico del informe P103011_CNA_IIT_007 *Ampliación del estudio geotécnico para la caracterización del emplazamiento del ATI-100. CN Ascó.*

- v. Se prevea la monitorización de la temperatura del terreno a diferentes profundidades durante la ejecución del campo de pruebas, para analizar su posible influencia en el adecuado curado de la mezcla.
 - vi. Se prevean los trabajos, controles y ensayos a desarrollar, incluso los de ambiente agresivo por sulfatos y suelo expansivo, indicando los objetivos a cubrir en cada caso y los criterios de aceptación para verificarlos.
 - vii. Se prevea la elaboración de un informe de resultados de ensayos que permita establecer los criterios de verificación para la ejecución de las obras de mejora, a remitir con antelación suficiente (unos 30 días) al inicio efectivo de la ejecución de las obras de mejora.
 - viii. Se incluya el cronograma de tareas para facilitar su seguimiento, realizando estimaciones realistas del tiempo necesario para los distintos trabajos del campo de pruebas. Se informará al CSN del inicio del campo de pruebas, al menos con tres semanas de antelación, para poder realizar las correspondientes visitas de inspección.
- 2) **Al menos un mes** antes de iniciar la mejora del terreno, el titular debe enviar al CSN un plan de verificación y control del terreno mejorado que incluya lo siguiente:
- a) Verificación de los parámetros de cálculo empleados para modelizar cada unidad geotécnica considerada en el perfil de terreno mejorado, de acuerdo a la normativa y metodología empleada para realizar el cálculo dinámico del terreno mejorado (capacidad portante mínima).
 - b) Control topográfico a realizar en la ejecución de las columnas DSM para asegurar que luego el contenedor se sitúe en la cruceta de la retícula configurada, como requiere el diseño previsto.
 - c) Procedimientos previstos, incluyendo controles y ensayos a realizar, para verificar en obra los parámetros resistentes de las columnas DSM, los criterios de aceptación para el terreno mejorado de cimentación, y los criterios de aceptación para la base de apoyo de la losa, todo ello de acuerdo con el proyecto constructivo del terreno mejorado con DSM y los requisitos establecidos en el proyecto de Holtec para el relleno ingenieril.
 - d) Control de estabilidad de la maquinaria a disponer para la ejecución del tratamiento del terreno con DSM, verificando que no tengan lugar asientos diferenciales que puedan provocar la inestabilidad o vuelco de la misma.
 - e) Cronograma de tareas previstas en el proceso de verificación y control, para su seguimiento.
- 3) **Dos meses** después de haber finalizado los trabajos de excavación y mejora del terreno necesarios para la construcción del ATI, el titular deberá:
- a) Aportar un informe sobre vigilancia de aguas subterráneas que contenga:

- i. Previsión de actualizar el modelo numérico de flujo subterráneo ya realizado para el emplazamiento de CN Ascó, integrando el sector del ATI-100 y los datos obtenidos para la caracterización de su emplazamiento y en las obras de construcción; todo ello según respuesta del titular a la propuesta de mejora 2 de Applus.
 - ii. Nuevos piezómetros, añadidos a los actualmente habilitados en la zona del ATI-100 y que no desaparezcan por la construcción de la losa, de manera que queden al menos dos en su borde NNE, dos en el SSO, y uno en cada uno de los límites ONO y ESE. Estos piezómetros deberán integrarse en el PHVC de CN Ascó. Todo ello, según respuesta del titular a la propuesta de mejora 3 de Applus.
- b) Elaborar y remitir al CSN la cartografía geológica y geotécnica a escala adecuada del fondo y taludes de las excavaciones en la zona ATI-100, una vez completados los trabajos de excavación necesarios para su construcción, de acuerdo a lo establecido en la posición 6 “*Constructing Mapping*” de la RG 1.132.
 - c) A partir de la cartografía anterior del fondo de excavación y del perfil del terreno mejorado, actualizar los planos y perfiles transversales de la zona ATI-100 con la disposición real de las distintas estructuras, tipo de cimentaciones, rellenos estructurales y muros; todo ello sobre la información geológico-geotécnica resultante.

4.3 Otras actuaciones adicionales

Sí, las que se indican a continuación, que serán transmitidas al titular mediante carta de la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear:

Los análisis de seguridad y documentos soporte a aportar por el titular junto con la solicitud preceptiva de “autorización de modificación” para la entrada en servicio del ATI-100 de CN Ascó, incluirán la siguiente información:

- a) Estado de cumplimiento de los compromisos adquiridos en la carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4975 *CN Ascó Compromisos derivados de la evaluación del CSN relativa a la solicitud autorización de ejecución y montaje (SAEM) del ATI-100 (SA-AC-23/01)*.
- b) En la descripción general del diseño del ATI-100:
 - i. En relación con el perfil del suelo bajo la losa, aclarar la compatibilidad entre el espesor y propiedades del relleno ingenieril con la previsión de colocar una capa de zahorras de 2 m sobre el terreno mejorado con DSM, como se recoge en el informe DST 2024-195-0.
 - ii. Documentar tanto el diseño de detalle del CTP, en cuanto a cimentación y rellenos, como la verificación efectuada de que la calidad geotécnica del material de apoyo y del relleno MBRC se corresponde con lo requerido para estructuras ‘importantes para la seguridad’ según la normativa aplicable.
 - iii. Clarificar las propiedades mínimas fijadas para la capa de suelo mejorado (capacidad portante y velocidad de ondas de corte), justificando adecuadamente los valores finalmente asignados y recogiendo los mismos de modo idéntico en todos los documentos soporte relacionados con la mejora del terreno que acompañen a la solicitud de autorización, previa a la puesta en servicio.

- c) Aclarar los motivos de que el informe de IDOM de fecha de julio de 2024, esté citado con igual título y referencia interna (P103011_CNA_IIT_008), pero con fecha de noviembre de 2023, como referencia nº 65 en el informe de IDOM de *Ampliación del estudio geotécnico para la caracterización del emplazamiento del ATI-100*. CN Ascó P103011_CNA_IIT_007.
- d) En relación con la hipótesis considerada en el cálculo del término fuente relativa a la consideración de contenido de impurezas de cobalto en el material estructura de los elementos combustible, considerar dicha hipótesis como “realista” en lugar de conservadora.
- e) Los resultados de la validación de los cálculos radiológicos realizados con la metodología propuesta con un modelo completo y detallado del ATI (sin necesidad de considerar la topografía del terreno), al menos en almacenamiento normal con llenado completo.
- f) Análisis radiológicos que permitan cubrir todas las configuraciones y condiciones de operación del ATI, utilizando un modelo que permita realizarlos; o aproximación metodológica alternativa debidamente justificada.
- g) En relación con la respuesta a la PIA remitida con carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4885, en los cálculos que se lleven a cabo en el marco de la solicitud de autorización de modificación, previa a la puesta en marcha, se deberá tener en cuenta lo indicado en las respuestas a los puntos 2.2.a y 2.2.b del anexo IV.
- h) Una nueva revisión del documento PGCP-ATI100-ANAV revisión 1, en la que:
- Se incluya la instrucción IS-19 en el apartado 3, y se diferencie en dicho apartado la normativa aplicable de la documentación de referencia.
 - Se sustituya en algunos puntos del apartado 5 la frase de “en el ámbito de este procedimiento” por “en el ámbito de este proyecto”.
 - Se complete e incluya en el apartado 6.2, la figura de la guía GG-3.42 rev.1 que refleja la organización del proyecto en las fases 2 y 3 de implantación.
 - Se clarifiquen en el apartado 6.5, tanto la referencia de la base de datos de partida, como los mecanismos existentes para el adecuado control de los cambios que se pudiesen producir en los datos de partida del diseño durante el proyecto del ATI, y su coherencia en todo momento con los datos del informe DST-2021-069 *Almacén Temporal Individualizado (ATI) de alcance total en CN Ascó*, que recoge los datos y criterios básicos del ATI-100 requeridos por Enresa.
- i) La propuesta de descripción a incluir en el Estudio de Seguridad del sistema de protección contra incendios (PCI) previsto tanto para su implantación en el ATI-100 como para las maniobras de carga, traslado y almacenamiento de los contenedores en dicho almacenamiento. En el diseño del sistema de PCI se tendrá en cuenta el posible efecto del agua y de otros agentes extintores (espumógeno) por su descarga (tanto requerida como inadvertida o espuria, así como por fallo o malfunción del sistema) sobre los contenedores de combustible gastado, dado que son estructuras, sistemas y componentes (ESC) importantes para la seguridad en caso de incendio.
- j) La normativa de diseño de los sistemas de PCI a ser instalados en la modificación de diseño del ATI-100, que deberá ser acorde con la normativa indicada en la GS 1.19 o, en su defecto, por otras alternativas cuya equivalencia deberá estar justificada por el titular.

- k) El análisis de riesgo de incendio, que deberá incluir un área de fuego en la que se encuentre la losa de almacenamiento de contenedores de combustible gastado, elementos que a su vez deberán ser identificados explícitamente como ESC-IS en caso de incendio, así como el análisis de los riesgos asociados y los elementos de PCI previstos en dicha área de fuego. Las dependencias anexas al ATI-100 deberán estar asimismo incluidas en el alcance de este análisis, bien como otras zonas de fuego dentro de la misma área, bien como otras áreas de fuego diferenciadas, dependiendo de los criterios de distancia y separación.
- l) La ficha de actuación en caso de incendio del área o áreas de fuego del ATI-100 y de sus dependencias anexas, que contemple los riesgos de incendio, las medidas de PCI previstas y disponibles y las estrategias de actuación en la ubicación.
- m) La extensión al ATI-100 de los análisis de escenarios más allá de la base de diseño de las ITC derivadas del suceso de Fukushima, y de las estrategias de respuesta GMDE asociadas o, en caso alternativo, la justificación de que los análisis sobre dicha instalación y las respuestas previstas están adecuadamente contemplados y dimensionados en la documentación actual.
- n) En caso de que el proyecto finalmente incorpore sistemas que puedan ser potenciales focos de inundación en la losa de almacenamiento de contenedores se deberá analizar su impacto en los contenedores, teniendo en cuenta los efectos conjuntos de inundación y aspersión, siguiendo los criterios de las BTP 3-3 y 3-4.

Dichos análisis deberán quedar documentados en el Estudio de seguridad y deberán ser incorporados al Manual de protección contra inundaciones conforme a los requisitos recogidos en las CSN/ITC/SG/AS1/21/04 y CSN/ITC/SG/AS2/21/10.

4.4 Compromisos del titular

Sí.

Con fecha 10/07/2024 (nº de registro de entrada 32531), el titular ha enviado al CSN la carta de referencia ANA/DST-L-CSN-4975 con asunto: "CN Ascó. Compromisos derivados de la evaluación del CSN relativa a la solicitud autorización de ejecución y montaje (SAEM) del ATI-100 (SA-AC-23/01)" donde se recogen los compromisos adquiridos por el titular, derivados de la evaluación por parte del CSN de la documentación presentada para la autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de CN Ascó.

4.5 Recomendaciones

No.

ANEXO I

Escrito de resolución: CSN/C/P/MITERD/AS0/24/03

CSN/PDT/CNASC/AS0/2404/357
CSN/C/DSN/AS0/24/38
Nº EXP.: AS0/SOLIC/2023/206

ANEXO II

Escrito de la DSN al titular: CSN/C/DSN/AS0/24/38