

Índice

1.	IDENTIFICACIÓN.....	3
	Solicitante.....	3
	Asunto.....	3
	Documentos aportados por el solicitante.....	3
	Documentos de licencia afectados.....	3
2.	DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA.....	3
	2.1. Antecedentes.....	3
	2.2. Motivo de la solicitud.....	4
	2.3. Descripción de la solicitud.....	5
3.	EVALUACIÓN.....	8
	3.1. Informes de evaluación.....	8
	3.2. Normativa y documentación de referencia.....	9
	3.3. Resumen de la evaluación.....	11
	3.3.1. Evaluación del área IMES.....	14
	3.3.2. Evaluación del área CITI.....	26
	3.3.3. Evaluación del área ICON.....	44
	3.3.4. Evaluación del área APRT.....	47
	3.3.5. Evaluación del área AEIR.....	52
	3.3.6. Evaluación del área OFHF.....	54
	3.3.7. Evaluación del área GACA.....	57
	3.3.8. Revisión del área SEFI.....	59
	3.3.9. Revisión del área ARIN.....	59
	3.4. Deficiencias de evaluación.....	60
	3.5. Incumplimientos de evaluación.....	60
	3.6. Discrepancias frente a lo solicitado.....	60
4.	CONCLUSIONES Y ACCIONES.....	60
	4.1. Aceptación de lo solicitado.....	61
	4.2. Requerimientos del CSN.....	61
	4.3. Otras actuaciones adicionales.....	63
	4.4. Compromisos del titular.....	65
	4.5. Recomendaciones.....	65
	ANEXO I.....	66
	ANEXO II.....	71

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DEL ALMACÉN TEMPORAL INDIVIDUALIZADO ATI-100 DE LA CENTRAL NUCLEAR COFRENTES

MOTIVO DE LA REVISIÓN

Se emite la revisión 1 de esta propuesta de dictamen técnico para la corrección de erratas identificadas durante la revisión del Pleno del Consejo.

1. IDENTIFICACIÓN

Solicitante

Iberdrola Generación Nuclear, S.A.U

Asunto

Solicitud de autorización de ejecución y montaje (SAEM) del almacén temporal individualizado ATI-100 de la central nuclear Cofrentes (en adelante CN Cofrentes).

Documentos aportados por el solicitante

El 31 de julio de 2023, con número de registro de entrada [53811](#), 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), la carta de referencia CN-COF/IIS/230731 de petición de informe preceptivo sobre la *Solicitud de autorización de ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado de capacidad total (ATI-100) en la Central Nuclear Cofrentes*.

La citada petición de informe preceptivo lleva, como documentación asociada, la solicitud de autorización nº 23/03 de CN Cofrentes, que incluye como anexo el Informe XX0-5A522 *Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje del ATI-100 de C.N. Cofrentes*, revisión 0.

Documentos de licencia afectados

N/A.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1. Antecedentes

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 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.

Actualmente, desde el 2021, la CN Cofrentes dispone de un ATI (denominado ATI-24) ubicado en la zona de exclusión del emplazamiento y dentro del vallado de la central, que tiene capacidad licenciada para 24 contenedores HI-STAR (12 en cada losa), lo que permitiría mantener la operación de la central hasta 2030. Por el momento, los 15 contenedores HI-STAR 150 adquiridos por Enresa (de los cuales nueve ya están ya almacenados en el ATI-24) permiten continuar con la operación de la central hasta el final del ciclo 26, la recarga de 2027, momento a partir del cual no podría mantenerse la reserva de posiciones en piscina necesarias para la descarga de un núcleo completo.

De acuerdo a lo anterior, CN Cofrentes considera necesario iniciar la tramitación de la construcción de una nueva instalación de almacenamiento temporal, denominado ATI-100, anexo por el lado este al ATI-24, que permita continuar con la explotación de la central hasta la fecha de cese definitivo y posteriormente poder vaciar las piscinas de combustible gastado tras el cese de operación antes del desmantelamiento, acorde con la estrategia recogida en el séptimo PGRR.

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 Cofrentes tiene por objeto la construcción de una nueva instalación temporal independiente de almacenamiento de combustible gastado y residuos especiales en la central nuclear Cofrentes que permita aumentar la capacidad de almacenamiento de contenedores de combustible gastado actualmente disponible hasta cubrir el 100% de las necesidades de almacenamiento hasta el final de la vida prevista de operación de la instalación.

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 el artículo 25.2 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR) aprobado por RD 1836/1999, de 3 de diciembre, vigente¹ en el momento de presentar la solicitud, en los que se indica que, para aquellas

¹ Salvo que se indique expresamente, cuando en la presente propuesta de dictamen se refiera al RINR deberá entenderse que se refiere al vigente en el momento de presentar la solicitud.

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. Así mismo, el artículo 27 del mismo reglamento establece la documentación que debe acompañar a dicha solicitud.

Mediante RD 1217/2024, de 3 de diciembre, se ha aprobado el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a radiaciones ionizantes, por el que se deroga el RINR anteriormente mencionado. Los cambios introducidos en el nuevo RINR, en lo que se refiere al objeto y alcance de esta solicitud, no tienen impacto sobre la misma, siendo los artículos 30.2 y el 32, en sustitución de los derogados 25.2 y 27, los que regulan las “modificaciones de la instalación” en lo que se refiere a su ejecución y montaje.

2.3. Descripción de la solicitud

De acuerdo al 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 informe del titular XX0-5A522, asociado a la solicitud (Solicitud de Autorización N° 23/03 rev.0), aporta la información necesaria para dar soporte a la misma, esto es:

- a) Descripción general de la modificación, identificando las causas que lo han motivado.
- b) Normativa a aplicar en el diseño, construcción, montaje y pruebas de la modificación.
- c) Diseño básico de la modificación.
- d) Organización y programa de garantía de calidad para la realización del proyecto.
- e) Identificación del alcance y contenido de los análisis necesarios para demostrar la compatibilidad de la modificación con el resto de la instalación y para garantizar que se siguen manteniendo los niveles de seguridad de la misma.
- f) Destino de los equipos a sustituir.
- g) Plan de adquisición y presupuesto.

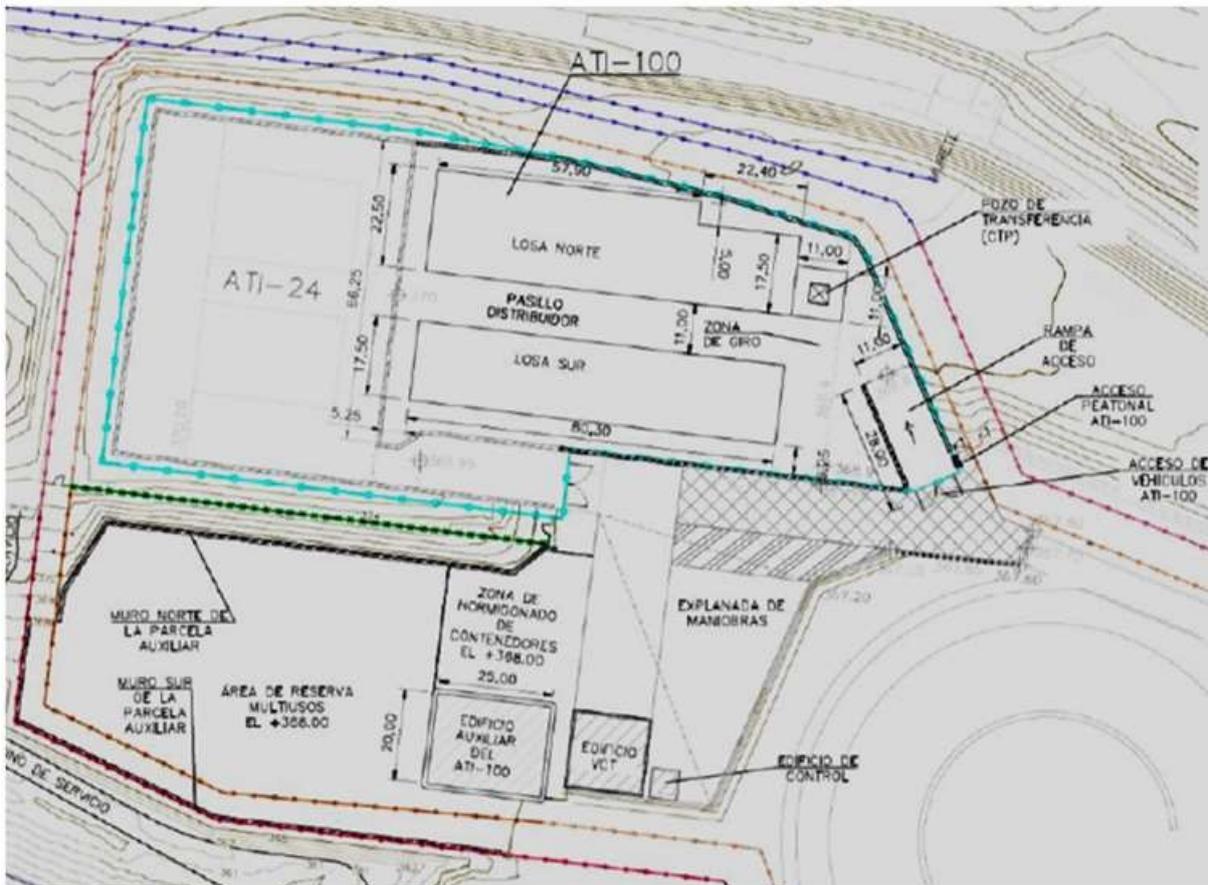
Como anexo 1 al citado Informe se incluye el informe XX0-5A522 donde se desarrollan los puntos a), b), c), d), e) y f). Este informe, a su vez, contiene los siguientes anexos:

1. Estudio geotécnico (ref. XX0-5A549)
2. Planos
3. Tasas de dosis alrededor del ATI actual tras la eliminación de la berma Este (ref. XX0-CR011)
4. Cálculo de blindaje del fabricante del contenedor, HOLTEC (ref. HI-2230305)
5. Evaluación radiológica del diseño del ATI-100 (ref. XX0-CR001)
6. Plan de proyecto y calidad del Almacén Temporal individualizado de capacidad total (ATI-100) de CN Cofrentes (ref. XX0-3A012)

El ATI-100 será una instalación a la intemperie situada junto al ATI-24 existente, ubicado al este del mismo, dentro de la zona bajo el control del explotador al norte del emplazamiento de la central. La zona de almacenamiento, comprendida entre las cotas +370,00 m y 368,85 m, estará formada por dos losas sísmicas con capacidad para albergar hasta 85 contenedores en posición vertical (52 en la losa norte y 33 en la losa sur) existiendo posiciones libres para permitir la recolocación y

el acceso a todas las posiciones de almacenamiento. Entre ambas losas existirá un pasillo distribuidor para permitir las maniobras de manejo y disposición de contenedores en las losas. Además, junto a losa norte (lado este) se ubica un foso de transferencia de contenedores y alrededor de ambas losas un área pavimentada circundante. La función principal de las losas del ATI-100 es constituir una superficie de apoyo estable para ubicar los contenedores HI-STORM FW, depositados verticalmente y sin anclar, evitando su vuelco o deslizamiento en caso de sismo. Toda la zona de almacenamiento estará rodeada por un muro perimetral de hormigón armado. La altura de dicho muro depende de su ubicación, variando entre 6,5 y 3 m de altura en el lado norte, entre 5 m y 2 m de altura en el lado este y entre 6,5 m y 2 m en el lado sur de la zona de contenedores. Respecto al muro en su lado oeste se mantendrá el muro existente del ATI-24 de 6,5 m de altura (6 m de altura libre).

El acceso a la zona de almacenamiento se realizará desde la esquina sureste, a través de una rampa de 28 m de longitud y 11 m de ancho que comienza a la cota +367,65 m junto al vial que da acceso a la explanada de maniobras y finaliza a la cota +368,90 m en la zona de almacenamiento. Lateralmente la rampa de acceso dispondrá de muros de hormigón armado de alturas comprendidas entre 1 m en su punto de menor altura en el muro oeste y los 5 m en el muro este en la zona de almacenamiento.



El ATI-100 estará situado dentro del doble vallado del área protegida de la central. Las barreras para la protección física y la protección radiológica del ATI-100 serán comunes con las del ATI-24 y se van a establecer mediante vallas dispuestas alrededor de las losas de almacenamiento.

Con el objetivo de minimizar el número de vallados, al igual que se hizo en el ATI-24, no se ha delimitado la zona radiológica vigilada y, donde sea posible, se harán coincidir los vallados radiológicos con vallados de seguridad física. Además, se mantendrán los vallados existentes del ATI-24 cuando sea factible.

Además de las zonas anteriores, que deben delimitarse mediante vallados físicos, el diseño del ATI de CN Cofrentes definirá un área controlada alrededor de las losas de almacenamiento cuyo objeto es asegurar que la instalación de almacenamiento y sus alrededores (como mínimo 100 metros desde las losas de almacenamiento) permanecen vigilados desde el punto de vista radiológico y bajo control del explotador. Como límite del área controlada se ha considerado el límite de la propiedad de IBERDROLA, que en la zona norte se sitúa en “La Vereda de Alcola”.

El transporte de los contenedores desde el edificio de combustible hasta el ATI-100 se realizará por el vial sur y el vial este existentes dentro de zona protegida hacia la zona noreste junto al UHS (sumidero final de calor). Desde ahí el transporte tomará el vial construido para el ATI-24, que continúa hacia el norte rodeando la torre de refrigeración este hasta llegar a la explanada de maniobras y al propio ATI-100.

El ATI-100 dispondrá de las instalaciones y sistemas auxiliares necesarios para la adecuada operación de la instalación, que incluye: un edificio auxiliar del ATI_100, zona de hormigonado de contenedores, sistema de manejo de contenedores la red de drenaje de pluviales, suministro eléctrico, alumbrado, sistema de comunicaciones, red de tierra, sistema de vigilancia radiológica, sistema de protección contra incendios y un sistema de protección contra descargas atmosféricas.

Como ya se ha indicado, el sistema de almacenamiento propuesto es el HI-STORM FW, el cual dispone de una aprobación de diseño genérico emitida por la US Nuclear Regulatory Commission, y se trata de un sistema de almacenamiento modular en seco y que consta de una capsula metálica multipropósito (MPC) para el confinamiento del combustible en 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.

Adicionalmente, el titular ha solicitado autorización de modificación temporal del sistema de seguridad física de la central nuclear Cofrentes asociada a la autorización de ejecución y montaje del ATI-100. La modificación tiene por objeto para la construcción de un nuevo acceso temporal en el doble vallado del área protegida de la central para uso exclusivo de vehículos pesados de la obra. Dicha solicitud ([COF/SOLIC/2024/207](#)) ya ha sido informada favorablemente por el Pleno, en su reunión de 19 de diciembre de 2024 ([CSN/C/P/MITERD/COF/24/05](#)).

3. EVALUACIÓN

3.1. Informes de evaluación

- [CSN/IEV/IMES/COF/2406/1430](#). Evaluación de la Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje (SAEM) del ATI-100 de CN Cofrentes. Aspectos mecánicos y estructurales.
- [CSN/IEV/CITI/COF/2409/1434](#). Informe de Evaluación de la Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje del Almacén Temporal Individualizado ATI-100 de la Central Nuclear Cofrentes.
- [CSN/IEV/ICON/COF/2404/1424](#). Evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del almacén temporal individualizado de capacidad total (ATI-100) de la CN Cofrentes. Aspectos de término fuente.
- [CSN/IEV/APRT/GENER/COF-ALO-AS0-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/COF/2403/1422](#). Evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje (SAEM) del ATI-100 de Cofrentes.
- [CSN/IEV/AEIR/COF/2405/1426](#). Evaluación de la Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje del Almacén Temporal Individualizado (ATI 100) de la CN Cofrentes (Nº 23/03 rev. 0). Impacto radiológico al público.
- [CSN/IEV/OFHF/COF/2405/1427](#). Informe de evaluación de los aspectos organizativos y de Ingeniería de Factores Humanos del proyecto del Almacén temporal individualizado (ATI-100) de la CN Cofrentes, en la Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje.

- [CSN/IEV/GACA/COF/2405/1428](#). Evaluación de la solicitud de ejecución y montaje (SAEM) del ATI-100 de CN Cofrentes. Área GACA.
- [CSN/NET/ARIN/COF/2401/499](#). Documentación adicional que deberá acompañar a la solicitud de puesta en marcha de la modificación de diseño del ATI-100 en la CN Cofrentes 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).
- Instrucción IS-11, de 30 de enero de 2019, sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares.
- Instrucción 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 IS-19, de 22 de octubre de 2008, sobre los requisitos del sistema de gestión de las instalaciones nucleares.
- Instrucción 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 IS-21, de 28 de enero de 2009, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.
- Instrucción 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 IS-26, de 16 de junio de 2010, sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones nucleares.
- Instrucción IS-27, de 14 de junio de 2017, sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares.
- Instrucción 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”.
- 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.
- Código Estructural. Aprobado según RD 470/2021, de 29 de junio. Normativa española aplicable en el diseño y construcción de las estructuras de hormigón y metálicas.
- ACI 318, Building Code Requirements for Structural Concrete.
- ACI-349-13, Code Requirements for Nuclear Safety-Related Concrete Structures
- RG 1.60, “Design Response Spectra for Seismic Design of Nuclear Power Plants” Rev. 1, (12/1973)
- RG 1.61, “Damping Values for Seismic Design of Nuclear Power Plants” Rev 1. Marzo 2007
- [Ref.11]. Establece los amortiguamientos a utilizar en los análisis sísmicos de los componentes del ATI.

- RG 1.92, “Combining Modal Responses and Spatial Components in Seismic Response Analysis” Rev 2, julio 2006.
- RG 1.142, “Safety-Related concrete structures for nuclear power plants (other than reactor vessels and containments)”. Rev.3, mayo 2020
- NUREG 2215 “Standard Review Plan for Spent Fuel Dry Storage Systems and Facilities”
- ANSI/ANS-57.9-1992, “Design criteria for an independent spent fuel storage installation (Dry Type)”
- NUREG-0554, “Single-Failure-Proof Cranes for Nuclear Power Plants”.
- NUREG-0612, “Control of Heavy Loads at Nuclear Power Plants”, Julio 1980.
- ANSI-N14.6, “Special Lifting Devices for Shipping Containers Weighing 10.000 pounds (4500 kg) or more”
- NUREG-0800 – SRP 3.7.1, “Standard Review Plan. Seismic Design Parameters”.
- NUREG CR/6407, “Classification of transportation packaging and dry spent fuel storage system components according to Importance to Safety”.
- NUREG CR-6728, “Technical Basis for Revision of Regulatory Guidance on Design Ground Motions: Hazard- and Risk consistent Ground Motion Spectra Guidelines”.
- Normas técnicas del American Concrete Institute (ACI):
- ACI-224-R-01, “Control of Cracking in Concrete Structures”.
- ACI 302.1R, “Guide for Concrete Floor and Slab Construction”.
- ACI 360R-10 “Design of Slabs on Grade” [Ref.19].
- ACI 349.1R-07, “Reinforced Concrete Design for Thermal Effects on Nuclear Power Plant Structures”.

3.3. Resumen de la evaluación

Las evaluaciones de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de CN Cofrentes 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 nuclear (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) para establecer directrices y criterios que mejor organicen la realización del proceso de evaluación de la SAEM de CN Cofrentes por parte de las áreas implicadas.

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 puesta en marcha del ATI. 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 el área de protección contra sucesos internos, incendios e inundaciones (ARIN) ha documentado algunos aspectos que deben considerarse dentro del alcance de la próxima solicitud (SPEM).

La solicitud contiene algunas características que son comunes a los cuatro ATI en proceso de licenciamiento de CN Almaraz, CN Ascó, CN Cofrentes y CN Vandellós II, por lo que las áreas, dentro de su proceso de evaluación y en sus respectivos ámbitos de competencias, han abordado estos aspectos de modo común (normalmente en un único informe valido para dos o más ATI, según el caso).

Un hito en el proceso de evaluación fue la presentación de la solicitud por parte del titular al personal técnico del CSN, realizada el 19 de septiembre de 2023 (reunión con acta de referencia [2399983302358](#)).

Las áreas evaluadoras han revisado:

- 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 CN Cofrentes, 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 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 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 [2399983302587](#) y asunto “C.N. Cofrentes: ATI-100. Protección frente a caída de estructuras cercanas”, celebrada el 3/10/2023
- 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 [2499983301573](#) y asunto “C.N. Cofrentes: ATI-100. Cuestiones sobre el informe geotécnico asociado a la SAEM”, celebrada el 12/04/2024.

- Reunión con acta de referencia [CSN/ART/OFHF/COF/2405/01](#) y asunto “Reunión sobre la solicitud de ejecución y montaje del proyecto ATI-100 de CN Cofrentes. Aspectos de Organización, Factores Humanos y Formación”, celebrada el 26/04/2024.
- 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 31 de enero de 2024, se remitió la petición de información adicional de referencia [CSN/PIA/CNCOF/COF/2401/48](#), recogiendo las solicitudes de información de las áreas AEIR, AVRA, GACA, ICON, IMES y OFHF. El 2 de febrero, se remitió también una segunda petición de información adicional [CSN/PIA/CNCOF/COF/2401/49](#) recogiendo cuestiones específicas del área APRT, con un plazo de respuesta para la central diferente.

CN Cofrentes ha dado respuesta a estas dos PIA mediante diversas cartas, adjuntando las respuestas a las cuestiones planteadas por las áreas y aportando asimismo la siguiente documentación adicional:

- XX0-5A509, Estudio demolición torre refrigeración ATI-100. Evaluación de alternativas. Revisión 2.
- XX0-5A582, Evaluación de las estructuras cercanas al ATI-100. Revisión 0.
- XX0-5A599, Estimación de energías de impacto y tamaño de bloques procedentes de las torres de refrigeración de C.N. Cofrentes. Revisión 0.
- XX0-CM006, Justificación de la distancia de separación entre el ATI-100 y las torres de refrigeración de CNC.
- SPR-2024/019 "CN Cofrentes. Petición de información adicional relativa a la evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100. Evaluación del área AVRA".
- SPR-2024/020, "CN Cofrentes. Petición de información adicional relativa a la evaluación de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100. Evaluación del área AEIR".
- HI-2230202 "Fuel Compatibility for Cofrentes". Revisión 0.
- H I-2230202 "Fuel Compatibility for Cofrentes". Revisión 1
- HI-2220840 "DDD for Cofrentes". Revisión 0.
- HI-2220840 "DDD for Cofrentes". Revisión 1.
- HI-2230400 "Source Terms for Cofrentes Fuel". Revisión 0.
- HI-2230490 "SAEM Report CNC". Revisión 0.
- HI-2230490 "SAEM Report CNC". Revisión 1.
- 212-F-22-405134-008 "Datos partida cálculo tasa de dosis construcción ATI100". Revisión 0.
- HI-2230076 "Holtec Methodology Report for Shielding Analysis". Revisión 4.
- HI-2230305 "Shielding Evaluation Cofrentes ISFSI with HI-STORM FW". Revisión 1.
- XX0-5A622 Respuesta a CSN/PIA/CNCOF/COF/2401/48. Anexo VI. Petición de información adicional asociada a la evaluación del área OFHF.

- XX0-5A632 “Respuesta a CSN/PIA/CNCOF/COF/2401/48. Anexo III petición de información adicional asociada a la evaluación del área GACA”
- XX0-5A642 “Respuesta a petición de información adicional asociada a la evaluación del área IMES de la SAEM del ATI-100 de CNC (CSN/PIA/CNCOF/2401/48)”.
- XX0-5A662 Respuesta a la petición de información adicional asociada a la evaluación del área APRT de la SAEM del ATI-100 de CNC (CSN/PIA/CNCOF/COF/2401/49)
- XX0-3A012 "Plan de proyecto y calidad del Almacén Temporal Individualizado de capacidad total (ATI-100) de CNC", revisión 2 y revisión 3.
- XX0-5A612 "Plan de Ingeniería de Factores Humanos del ATI-100 de C.N. Cofrentes", revisión 0 y revisión 1.
- P2ES313423_CNC_G, Informe de revisión de la caracterización geotécnica del emplazamiento del ATI-100 de la Central Nuclear de Cofrentes.
- P2ES313423_CNC_H, Informe de revisión de la caracterización hidrogeológica del emplazamiento del ATI-100 de la Central Nuclear de Cofrentes.

3.3.1. Evaluación del área IMES

El alcance de la evaluación del área IMES se ha centrado en la verificación de los aspectos mecánicos-estructurales y térmicos de la solicitud.

La evaluación llevada a cabo por IMES, dada esta fase del proyecto, SAEM, está limitada al diseño básico conceptual 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 desarrollados² serán presentados como documentación soporte para la solicitud de autorización de la modificación. No obstante, durante el proceso de evaluación de la SAEM, CN Cofrentes sí que ha proporcionado información que puede considerarse una primera revisión de algunos cálculos de detalle, y que han servido para clarificar algunos planteamientos de diseño sobre los que el área IMES ha efectuado la evaluación.

La evaluación ha recogido aspectos relativos a la normativa aplicable considerada por el titular, aspectos relativos al diseño del ATI-100, así como la compatibilidad del ATI con instalaciones existentes, especialmente con las torres de refrigeración del sistema de circulación.

a) Normativa considerada por el titular

En cuanto a la normativa aplicable, el área IMES ha comprobado que todas las normas identificadas por el área como de obligado cumplimiento están contenidas en el listado presentado en la solicitud del titular, con los siguientes matices:

- Los códigos de diseño ACI 349-13 y Código Estructural, que figuran como normativa de referencia (y no base de diseño) en las tablas de la solicitud inicialmente presentada, como consecuencia del proceso de evaluación se consideran finalmente base de licencia para

² 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.

diseño y construcción de los componentes “importantes para la seguridad” de hormigón del ATI.

- NUREG 2215, 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 incluido en normativa base de licencia en relación con las combinaciones de carga.
- La R.G. 1.142 Rev. 3 no figura en el listado inicial. No obstante, dicha RG ha sido tenida en cuenta posteriormente por el titular en cumplimiento de los acuerdos alcanzados en la reunión técnica celebrada en junio de 2024.
- Figura la revisión 1 de la R.G. 1.61, cuando entre tanto (con posterioridad a la solicitud de CN Cofrentes) ha sido publicada la Rev. 2. No obstante, las diferencias entre ambas revisiones no afectan al diseño del ATI-100.

A lo largo de la evaluación de detalle, los anteriores aspectos identificados han sido clarificados (tanto en la respuesta del titular a la PIA como en reuniones técnicas) y resueltos en las aplicaciones concretas de los mismos.

IMES concluye sobre este punto que: los códigos empleados por el titular en el diseño, así como la envolvente de las normativas española y americana (Código Estructural y ACI 349-13 principalmente) establecida como base para los criterios de diseño del ATI, se consideran aceptables en el marco de evaluación de la SAEM.

b) Diseño del ATI-100

En cuanto al diseño del ATI- 100, la evaluación ha cubierto los siguientes puntos:

- Losas de almacenamiento.
- Cálculo de las losas.
- Plataforma de aproximación (pasillo distribuidor, pavimento perimetral y rampa de acceso).
- Foso de transferencia de cápsulas (CTP)
- Muro perimetral
- Otras infraestructuras y sistemas auxiliares

b.1) Losas de almacenamiento

La zona de almacenamiento, comprendida entre las cotas +370,00 m y 368,85 m, estará formada por dos losas sísmicas en las que se almacenarán los contenedores de combustible gastado, el pasillo distribuidor ubicado entre dichas losas para las maniobras de manejo y disposición de contenedores en las losas, el foso de transferencia de contenedores y el área pavimentada circundante.

La función principal de las losas del ATI-100 es constituir una superficie de apoyo estable a los contenedores HI-STORM FW, depositados verticalmente y sin anclar, evitando el vuelco o deslizamiento de los mismos en caso de sismo.

La disposición geométrica dada por el titular al ATI-100 así como la selección de materiales empleados y sus propiedades se encuentran dentro de lo esperable para este tipo de estructura. Por tanto, a falta de una validación final a partir de los cálculos, que se evaluará en la solicitud de

autorización de la modificación del ATI-100, la información dada por el titular se considera razonable y por tanto aceptable por IMES.

b.1.1 Aspectos sísmicos

El titular ha diseñado las losas del ATI-100 como categoría sísmica I, de forma que soporten el sismo de diseño definido en la guía reguladora RG 1.60 escalado a una aceleración horizontal máxima del terreno de 0,3 g (ZPGA), dando así también cumplimiento a los requisitos de las ITC post-Fukushima.

La adopción como sismo de diseño de la losa del ATI-100 de CN Cofrentes del correspondiente a los espectros de respuesta de la RG 1.60 escalados a una aceleración horizontal máxima del terreno (ZPGA) de 0,3 g y con los amortiguamientos de la RG 1.61 es envolvente del input sísmico licenciado en el emplazamiento. Dicho sismo de diseño coincide con el adoptado en el diseño del actualmente licenciado ATI-24 en CN Cofrentes y con el acordado con el Sector en la fase de lanzamiento del proyecto de los ATI-100, por lo que se considera aceptable por IMES.

b.1.2 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 si 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-AS0-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-2215. 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.

b.1.3 Uso de juntas de dilatación

El diseño de Holtec para la losa del ATI-100 no prevé disponer de juntas de dilatación. En España, como buena práctica ingenieril, se suelen colocar juntas de dilatación cada 40 metros en el caso de estructuras continuas que tengan una dimensión mayor que esta cifra. Durante la evaluación, IMES ha solicitado información al titular sobre este aspecto ([CSN/PIA/CNCOF/COF/2401/48](#)). CN Cofrentes remitió el informe 00724IT003 "Análisis sobre la necesidad de juntas en las losas del proyecto ATI-100". CN Cofrentes ha optado por disponer de juntas de hormigonado cada 20 metros aproximadamente, lo que coincide con las prácticas en EE.UU. para este tipo de losas de gran tamaño utilizado en los ejemplos de ATI reportados en dicho informe. Aunque en cierta medida dichas juntas de hormigonado podrían actuar como juntas de retracción, no pueden considerarse como tales debido a que la armadura es pasante a través de los diferentes tramos. Debido a ello, el control de la fisuración deberá realizarse mediante el diseño de la armadura mínima necesaria de acuerdo a los códigos de aplicación, ACI 349-13 y Código Estructural, que en este caso será más restrictivo.

IMES concluye que la propuesta del titular, aunque se aparta del criterio de las buenas prácticas empleadas en España de establecer juntas de dilatación alrededor de los 40 m de longitud para minimizar los efectos de las cargas térmicas, es aceptable, al estar considerado en el cálculo el efecto de los esfuerzos térmicos, tanto para el análisis de la fisuración frente a los estados límites

últimos (ELU) como para los estados límites de servicio (ELS), considerando en el cálculo la estructura continua con las dimensiones reales de las losas.

b.1.4 Cálculo de las losas

El análisis estructural y sísmico de la losa del ATI-100 en CN Cofrentes 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.

1. Cálculo de la interacción suelo estructura

El análisis estructural y sísmico de la losa del ATI-100 en CN Cofrentes debe dar cumplimiento a los principales criterios de diseño establecidos en Estudio de Seguridad del contenedor. El titular indica que realizará las verificaciones adecuadas según 10 CFR 72.212 para demostrar 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).

El titular informa que los análisis sísmicos y estructurales de las nuevas losas de contenedores del ATI-100 de CN Cofrentes se llevarán a cabo empleando la metodología estándar de Holtec, que ha sido aceptada por la NRC y ha sido utilizada para el diseño y calificación de varias losas de ATI en Estados Unidos.

El titular realizará el análisis estructural de la losa de hormigón armado mediante un modelo de elementos finitos en el software ANSYS, con el fin de demostrar que las fuerzas y momentos internos que actúan sobre la losa del ATI-100 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-349-13 y según el Código Estructural. El titular informa que para este análisis no se modelarán los contenedores propiamente, sino su efecto sobre la losa mediante la aplicación de las presiones y temperaturas sobre la superficie de ésta. Para las combinaciones de carga sísmicas, el titular informa que determinará la presión equivalente en la ubicación de cada contenedor, en función de la máxima reacción obtenida en el análisis con modelo acoplado LS-DYNA que incluye la base del suelo, la losa y un contenedor en el extremo de la losa. En el análisis estructural el titular 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). Para cada uno de estos patrones de ocupación/llenado de la losa, la carga máxima de reacción de un solo contenedor resultante del análisis sísmico LS-DYNA se aplica conservadoramente a todas las ubicaciones de almacenamiento de contenedores ocupadas. El modelo de ANSYS, además, incluirá el terreno por debajo de la losa, y las características de este suelo serán asignadas según se realice un análisis dinámico (sísmico) o estático (no sísmico).

ANSYS es un programa de elementos finitos utilizado ampliamente en la industria nuclear. Su uso para la realización del análisis estructural se encuentra dentro de una de sus aplicaciones y se considera aceptable por el área IMES. La metodología utilizada por el titular para el cálculo de la interacción suelo-estructura en el emplazamiento, empleando múltiples registros temporales de aceleraciones para su posterior deconvolución, servirá como entrada para el análisis acoplado del modelo suelo/losa/contenedor, lo que se considera aceptable por IMES.

2. *Determinación del espesor mínimo de la losa*

Los criterios empleados por el titular para el cálculo del espesor de las dos losas de hormigón armado (107 cm) se consideran aceptables por IMES. Este valor se utiliza 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 adecúa 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.

3. *Cálculo térmico*

En cuanto al cálculo térmico de las losas, si bien CN Cofrentes no incluyó información relativa a este punto en su solicitud, IMES solicitó detalles sobre ello mediante la PIA de enero de 2024. El objeto del cálculo térmico 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, lo que se encuentra dentro de las prácticas habituales para este tipo de análisis. En el modelo se incluye la temperatura de la huella del contenedor para las diferentes temperaturas ambientales y disposiciones de contenedores. Se modela la losa y 10 m de terreno. La temperatura a 10 m de profundidad la suponen igual a la temperatura media ambiental del emplazamiento. A partir de todo lo anterior, se obtienen las distribuciones de temperatura en la losa para las diferentes configuraciones. Las temperaturas obtenidas posteriormente se importan en el software de cálculo estructural Midas Civil mediante temperaturas medias y gradientes de temperatura en cada nodo y se combinan con los demás esfuerzos según las combinaciones de carga definidas en el NUREG 2215, lo que se encuentra dentro de las prácticas habituales para este tipo de análisis. El titular empleará estas distribuciones de temperaturas como valores de entrada para el cálculo estructural de las losas. La metodología usada por el titular para la realización del cálculo térmico se considera aceptable por IMES. La evaluación más detallada de este cálculo térmico se realizará en la autorización de la modificación del ATI-100, cuando CN Cofrentes presente la información definitiva.

4. *Cálculo estructural*

Para el diseño estructural y sísmico de la losa del ATI-100, el titular efectuará las comprobaciones de los Estados Límite Últimos (flexión, axiles, cortante y punzonamiento) y del Estado Límite de Servicio de fisuración conforme a lo establecido en ACI 349-13 (con las puntualizaciones adicionales de la RG 1.142 de la NRC) y el Código Estructural, lo que se considera aceptable.

4.1) *Cálculo de la armadura*

En su respuesta a la PIA CSN/PIA/CNCOF/COF/2401/48, 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 319-03.

IMES considera aceptable el proceso seguido por el titular para el cálculo de la armadura de la losa. En cuanto al programa de elementos finitos Midas Civil, es un programa utilizado en el diseño de estructuras que se emplea habitualmente en la industria nuclear, por lo que su uso para el cálculo estructural del ATI-100 se considera aceptable.

4.2) Combinaciones de carga

Las combinaciones de carga que regirán el diseño de la losa son las extraídas del documento de cálculo de la losa de CN Cofrentes 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 se concreta en el apartado de “Análisis de la fisuración en ELS”.

El área IMES considera aceptables las combinaciones de carga indicadas.

4.3) 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. El límite elástico de cálculo que se considerará para las armaduras de acero B 500 SD que llevarán las losas de los ATI-100 será de 500 MPa para comprobaciones a flexión y de 420 MPa para todas las demás comprobaciones (cortante, punzonamiento y torsión). Este enfoque ha sido propuesto por el Sector tras un proceso de interacción con el CSN, y se considera aceptable por parte del área IMES, aceptándose el límite de 500 MPa a flexión atendiendo a las características específicas de las losas.

4.4) Límite superior de resistencia a compresión del hormigón

De acuerdo con lo establecido en el NUREG-2215, se ha de evaluar el accidente de vuelco del contenedor. Dicho accidente no se produce como consecuencia de ninguno de los sucesos creíbles y no forma parte, estrictamente, de la base de diseño, es decir es un suceso no mecanicista. No obstante, se postula su análisis según el citado NUREG.

Un parámetro necesario para la realización de análisis del vuelco no mecanicista del contenedor sobre las losas del ATI-100 es el límite máximo de resistencia a compresión del hormigón (f_c'). El titular establece el límite superior de resistencia a compresión del hormigón de 48 MPa, correspondiente a una resistencia a compresión del hormigón de 28 días, sin considerar, por tanto, los efectos de envejecimiento del hormigón de la losa con el paso del tiempo, lo que es acorde con lo establecido en el NUREG-2215.

Teniendo en cuenta que el suceso no mecanicista de vuelco del contenedor será analizado como defensa en profundidad, el área IMES considera aceptable un límite superior de resistencia a compresión del hormigón de 48 MPa, correspondiente al valor alcanzado a los 28 días, de acuerdo a lo indicado en NUREG 2215. es decir, sin tener en cuenta los efectos del envejecimiento del hormigón sobre dicho valor.

4.5) Análisis de la fisuración en estados límites

El área IMES, en la PIA CSN/PIA/CNCOF/COF/2401/48 preguntó a CN Cofrentes la identificación de los apartados concretos del Código Estructural empleados para la verificación de los límites de fisuración, así como los parámetros empleados en los cálculos de verificación, clase de exposición, recubrimiento de armadura, abertura máxima de fisura admisible y parámetros de las características del acero y del hormigón.

CN Cofrentes respondió que la clase de exposición se establece de acuerdo con la tabla A19.4.1 del Anejo 19 del Código Estructural, seleccionando la clase de exposición XC4 (sequedad y humedad cíclica, elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestos al contacto con el agua, de forma no permanente). Para esta clase de exposición, CN Cofrentes ha determinado un recubrimiento mínimo de 45 mm según el apartado 4.4.1 del anejo 19 del Código Estructural y lo ha comparado con el recubrimiento recomendado en el ACI 349-13, resultando ser de 2 pulgadas (50,8 mm). Así, CN Cofrentes ha elegido el valor más desfavorable de recubrimiento, 50 mm.

CN Cofrentes realiza el control de la fisuración de acuerdo con el apartado 7.3 del Anejo 19 del Código Estructural, según el cual para una clase de exposición XC4 de acuerdo con la tabla 27.2 en ese mismo apartado, se establece una abertura máxima de fisura de 0,3 mm para la combinación cuasi-permanente de acciones. Adicionalmente, CN Cofrentes, ha comprobado la cuantía mínima para fisuración establecida de acuerdo con la sección 7.12 de la ACI 349-13, resultando ser mayor la cuantía prevista que el mínimo requerido por este código.

Empleando las propiedades del hormigón C30 y del acero B 500 SD, en el informe 00724IT003 “Análisis sobre la necesidad de juntas en las losas del proyecto ATI-100” se lleva a cabo el análisis preliminar para la losa de C.N. Ascó (por ser la de mayores dimensiones de los ATI-100), y siguiendo el método de la sección 7.3.3 del Código Estructural “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 ELU.

El proceso seguido por el titular para la verificación de los límites de fisuración, así como la determinación de los parámetros empleados en los cálculos de verificación, clase de exposición, recubrimiento de armadura, abertura máxima de fisura admisible y parámetros de las características del acero y del hormigón es acorde con lo establecido en el Código Estructural y en ACI-349-13, habiendo seleccionado siempre el valor más conservador en caso de haber discrepancias entre ambos, lo que se considera aceptable por parte de IMES.

4.6) Aspectos asociados al coeficiente de rozamiento entre módulo HI-STORM y las losas.

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 cómo 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.

Resumen del cálculo de las losas

Como resumen, los principales parámetros de diseño considerados como aceptables para las losas de los ATI-100, según el estudio de seguridad del contenedor HI-STORM FW y que son tenidos en cuenta para la realización del análisis de vuelco no mecanicista del contenedor sobre las losas, son los siguientes:

Parámetro Losa:

- Espesor 107 cm
- Tipo de hormigón C30
- Resistencia de acero de armadura (mínima) 420/500 MPa
- Armado F32 cada 32
- Rigidez 48 MPa
- Coeficiente de rozamiento 0,2-0,8

Parámetros base de relleno ingenieril:

- Espesor 100 cm
- Módulo de Young 55 – 193 MPa

Todos estos valores se cumplen en el diseño de las losas del ATI-100 de CN Cofrentes, aunque en relación con el espesor de la base de relleno ingenieril hay que señalar que, dado que en el emplazamiento del ATI-100 de CN Cofrentes las características del terreno natural competente sobre el que se dispondrán las losas cumplen las características requeridas (módulo de Young, coeficiente de poisson y densidad) para el relleno ingenieril especificadas por Holtec, el titular propone no sustituir dicho terreno natural por un relleno ingenieril, dando por válidas las propiedades del terreno natural. En relación con esta propuesta del titular de no sustitución del terreno natural por un relleno ingenieril, y considerando la aceptación por parte de Holtec en base a la no afectación en su análisis del vuelco no mecanicista del contenedor, también se considera aceptable por IMES, sin menoscabo del resultado de la evaluación del sistema de almacenamiento de combustible gastado HI-STORM FW que, como ya se ha indicado, se encuentra actualmente en evaluación en el CSN y en la que se considerará este aspecto.

b.2) Foso de transferencia de cápsulas

La función del foso de transferencia (CTP, cask transfer pit) es servir de medio para la transferencia de la cápsula MPC, que durante el traslado se aloja en el módulo HI-TRAC VW, al módulo contenedor de almacenamiento HI-STORM FW, así como la transferencia de la cápsula MPC desde el contenedor de HI-STORM FW al contenedor de transporte HI-STAR 190 (utilizando como vía intermedia el contenedor HI-TRAC VW) para su transporte fuera del emplazamiento de CN Cofrentes. También puede utilizarse para la descarga de la cápsula MPC del módulo de almacenamiento HI-STORM FW al módulo HI-TRAC VW, si fuera necesario devolver el combustible a la piscina de combustible gastado.

De la evaluación de IMES destaca:

- El titular la clasificado esta estructura como “Importante para la seguridad” (ITS) conforme a lo establecido en el Reglamento sobre seguridad nuclear (RD 1400/2018 y NUREG 2215, lo que se considera aceptable.
- El titular ha empleado como sismo de diseño de la losa del ATI los espectros de respuesta de la RG 1.60 escalados a una aceleración horizontal máxima del terreno (ZPGA) de 0,3 g y con los amortiguamientos de la RG 1.61, coincidentes con los empleados para las losas, lo que se considera aceptable por IMES.
- Su diseño se realizará de acuerdo a la norma ACI 349-13 (con las puntualizaciones adicionales de la RG 1.142 de la NRC) y su construcción conforme a la envolvente de la ACI- 318 y el Código Estructural, lo que se considera aceptable.

La evaluación también ha recogido otros aspectos de interés dentro del diseño del ATI, que han sido evaluados con menor grado de detalle que las losas y el foso de transferencia por no estar requerida la aprobación del organismo regulador: Estos puntos han sido:

- La plataforma de aproximación (pasillo distribuidor, pavimento perimetral y rampa de acceso).
- Muro perimetral.
- Ruta de traslado.

La conclusión del área IMES es que los diseños propuestos en la solicitud respecto a estos tres aspectos se consideran aceptables. No obstante, cabe destacar que, en lo que al muro perimetral se refiere, a fecha de elaboración de este informe, el titular no dispone de cálculos radiológicos

definitivos para poder determinar si el muro perimetral, compuesto de muro norte, sur, este y oeste, o parte del mismo, desempeñará o no una función de blindaje. Según indica el titular en el anexo II de la nota de reunión celebrada el 31 de mayo de 2024 ([CSN/ART/CINU/COF-ALO-ASO-VA2/2406/01](#)), si la respuesta es afirmativa, este será clasificado como estructura ITS de acuerdo con la normativa aplicable (NUREG 2215), se diseñará como categoría sísmica I y estará sometido a la aprobación del organismo regulador. En caso contrario, será clasificado como estructura NITS, no estará sometido a la aprobación del organismo regulador y no deberá diseñarse como categoría sísmica I, si bien su diseño debe garantizar su estabilidad frente al sismo de diseño del ATI, de forma que en caso de producirse un sismo los muros no afectarían a las losas soporte de los contenedores ni a éstos (criterio sísmico 2 sobre 1). Adicionalmente, el muro perimetral de la zona sur cumple la función de impedir que determinados fragmentos procedentes de la demolición o de un posible colapso de las torres de refrigeración puedan impactar contra los contenedores y, por tanto, según ha confirmado el titular, será diseñado como una estructura de categoría sísmica I tal y como se analiza en el siguiente punto de esta propuesta de dictamen. En el caso de que finalmente el muro perimetral de la zona sur desempeñase una función de blindaje radiológico, además de categoría sísmica I, el titular lo diseñará como estructura ITS de acuerdo a los criterios de NUREG 2215.

c) Compatibilidad del ATI-100

La evaluación también ha revisado la compatibilidad del ATI-100 con el sistema HI-STORM FW y con las torres de refrigeración del sistema de agua de circulación. También ha evaluado la compatibilidad de la construcción del ATI-100 con el ATI-24.

Con respecto a la compatibilidad del ATI-100 con el sistema HI-STORM FW, cabe señalar que actualmente el diseño del contenedor está en evaluación y, por tanto, dicha compatibilidad deberá evaluarse en detalle en el marco de la solicitud de autorización de modificación previa a la puesta en servicio del ATI, tras la aprobación del contenedor. No obstante, en el marco de la evaluación objeto de la presente propuesta de dictamen, el área evaluadora ha comparado los parámetros de diseño del contenedor incluidos en la SAEM con los valores del emplazamiento y ha preguntado al titular, sobre aspectos limitantes o dudas. El titular ha indicado que estos aspectos se tienen o tendrán en cuenta en ES-A del contenedor, lo que se considera aceptable por parte de IMES.

Con respecto a la compatibilidad con el ATI-24, el área evaluadora ha evaluado los posibles impactos de la construcción del ATI-100 sobre el existente ATI-24, identificando que la única actividad que puede tener un impacto sobre los muros del lado este del ATI-24 son los trabajos realizados con la excavadora giratoria y la pala cargadora durante la retirada del relleno. No obstante, en la fase de construcción del ATI-24 se pudo comprobar que los muros del ATI-24 eran capaces de soportar la carga de un rodillo compactador de peso similar (14 tm).

Dada su ubicación, próxima a las torres del sistema de agua de circulación, la compatibilidad del ATI-100 con dichas torres es la que ha conllevado mayor trabajo de evaluación.

En el ámbito nuclear no existe normativa que haya estudiado y/o regulado la distancia recorrida por un desprendimiento de una torre de refrigeración u otra estructura equivalente de gran altura para evaluar su impacto sobre otras estructuras. La documentación de referencia más próxima de lo que se dispone es la guía propuesta por el titular, "Protección contra desprendimientos de rocas" de la Dirección General de Carreteras editada por el Ministerio de Fomento (1996). Desde el área

IMES se ha podido comprobar que esta guía analiza el mecanismo de desprendimientos con un adecuado nivel de detalle por lo que, a falta de normativa nuclear existente en este ámbito, considera aceptable su utilización en el caso de las torres de refrigeración.

Las ecuaciones que rigen el movimiento de los proyectiles empleadas por el titular son las dadas en la guía "Protección contra desprendimientos de rocas", que IMES considera aceptable. El titular también ha seguido esta guía en la consideración de los valores de los coeficientes de restitución y la velocidad de desplazamiento de bloques.

Sobre este asunto el titular ha elaborado los siguientes documentos:

- XX0-5A509 (00873IT001), "Estudio demolición torre refrigeración ATI-100 – Evaluación alternativas". Rev.02.
- XX0-5A582 (2212/01489), "Evaluación de las estructuras cercanas al ATI-100".
- XX0-5A599 (11BOS0005), "Estimación de energías de impacto y tamaños de bloques procedentes de las torres de refrigeración de C.N. Cofrentes". Rev.0.
- XX0-CM006 (84BOS0001), "Justificación de la distancia de separación entre el ATI-100 y las torres de refrigeración de CNC". Rev.0.

Cabe destacar que el apartado 5.2.3 de la guía "Protección contra desprendimientos de rocas" se indica que, de acuerdo con ensayos realizados, se ha demostrado que caídas de más de 8-10 metros pueden provocar la fractura del bloque en fragmentos. Al producirse la fragmentación, las partículas en forma de disco que se generan pueden realizar largos recorridos, siendo su principal forma de movimiento la rodadura. Se considera que en el momento de la ruptura la energía se reparte en función del volumen de los fragmentos. El titular ha considerado la hipótesis de considerar el bloque como un sólido rígido tras la caída, no considerando la disipación de energía correspondiente a la fragmentación de los bloques y continuando con la hipótesis de choque y posterior movimiento en parábola en lugar de rodadura o deslizamiento de los fragmentos desprendidos. Esta hipótesis es conservadora y se considera aceptable por parte de IMES.

El titular ha analizado los siguientes casos relacionados con posibles proyectiles generados por colapso de la torre:

- Caso 1. Caída en vertical de un bloque desde lo alto de la torre oeste con choques sobre la propia torre, deslizamiento y choque contra el terreno. Ángulos de salida de choque α de acuerdo a su velocidad normal y tangencial.
- Caso 2. Deslizamiento desde punto de inflexión de curvatura de la torre y choque contra el terreno. Ángulos de salida de choque α de acuerdo a su velocidad normal y tangencial.
- Caso 3. Caída lateral de un bloque desde lo alto de la torre oeste, choque con la lámina de la torre y choque contra el terreno. Ángulos de salida de choque α de acuerdo a su velocidad normal y tangencial.
- Caso 4. Caída de un bloque desde lo alto de la torre oeste impactando directamente contra el suelo, con un ángulo de salida de choque $\alpha=45^\circ$.
- Caso 5. Caída de un bloque desde lo alto de la torre oeste considerando un giro como sólido rígido desde el punto de inflexión de la curvatura de la torre como charnela y choque contra el terreno. Ángulos de salida de choque α de acuerdo a su velocidad normal y tangencial. Para este caso en particular, el titular ha analizado como ángulo de salida los valores comprendidos entre 10° hasta los 150° (a incrementos de 10°) correspondientes al giro de

la parte superior de la torre tomando como charnela el nivel del punto de inflexión de la curvatura de la torre.

En cuanto a los casos analizados y su verosimilitud, los casos 1, 2 y 3 están basados en hipótesis y modelos de simulación mediante elementos finitos que el titular considera que pueden producirse de forma plausible y realista, incluyendo situaciones debidas a condiciones extremas. Sin embargo, el titular informa que los casos 4 y 5 se han modelizado con condiciones e hipótesis no plausibles con el objetivo de maximizar los resultados de los desplazamientos horizontales de los proyectiles. Este planteamiento se considera aceptable por IMES, ya que permite obtener todo el espectro de resultados que podrían tener lugar con el desprendimiento de un cascote de la parte superior de la torre.

Por tanto, teniendo en cuenta que los cálculos efectuados por el titular se han realizado bajo la hipótesis conservadora de que el proyectil mantiene su integridad durante todo el recorrido, incluyendo los sucesivos rebotes tras el primer impacto en el suelo, lo que es improbable, el área IMES considera aceptable el valor propuesto por el titular de mantener una distancia de seguridad de 92 m desde la torre de refrigeración más próxima al ATI-100, lo que implica que la distancia desde el centro de la torre hasta la ubicación en el ATI del contenedor más próximo a la misma es de 109 m. Además, como medida de defensa en profundidad, el titular propone elevar la cota de los muros del ATI-100 próximos a la torre oeste de refrigeración hasta 5.5 metros de altura, proporcionando así un blindaje frente a cualquier posible proyectil procedente del colapso de la torre.

El área IMES considera que dicha medida de elevación de la cota de los muros, conjuntamente con la consideración de los 109 m de distancia entre el centro de la torre y la ubicación en el ATI-100 del contenedor más próximo proporcionan una garantía razonable de que ningún contenedor dispuesto en el ATI-100 se verá afectado por un posible proyectil procedente del colapso de la torre de refrigeración. Adicionalmente, el titular ha comprobado que el análisis de accidentes base de diseño del contenedor recogido en su Estudio de Seguridad (ES) contempla proyectiles por tornado con energías de impacto mayores que las debidas a un potencial bloque procedente del colapso de la torre, por lo que el efecto de este último estaría cubierto por los análisis contemplados en el ES del contenedor.

Dado que el muro perimetral de la zona sur cumple la función de impedir que determinados fragmentos procedentes de la demolición o de un posible colapso de las torres de refrigeración puedan impactar contra los contenedores, será diseñado como una estructura de categoría sísmica I. como ya se ha indicado previamente, en el caso de que finalmente a este muro perimetral de la zona sur le sea asignada una función de blindaje radiológico, éste deberá ser diseñado como estructura ITS de acuerdo a los criterios de NUREG 2215.

Como resumen de todo este análisis se puede concluir que: El titular ha realizado una serie de estudios para demostrar que la cercanía del ATI-100 a las torres de refrigeración no introduce incertidumbre en la seguridad del ATI-100 y los contenedores desde el punto de vista de posibles desprendimientos de la torre oeste por viento o sismo ni durante los futuros trabajos de demolición de las torres, una vez se produzca el desmantelamiento de la central. El área IMES ha evaluado estos estudios y los considera aceptables.

d) Conclusiones finales de la evaluación de IMES

Como conclusión final en relación con el diseño mecánico, térmico y estructural de los aspectos de la solicitud en el ámbito de sus competencias, IMES considera procedente informar favorablemente la solicitud de aprobación de la autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de CN Cofrentes.

No obstante, a fecha de elaboración de este informe, el titular no dispone de cálculos radiológicos definitivos para poder determinar si el muro perimetral (o parte de él) desempeñará o no función de blindaje. En caso de respuesta afirmativa, este habrá de ser clasificado como estructura ITS de acuerdo con la normativa aplicable (NUREG 2215) y estará sometido a la aprobación del organismo regulador y se diseñará como categoría sísmica I.

Si no fuera requerido, serán clasificados como estructura NITS, no estarán sometidos a la aprobación del organismo regulador y no se diseñarán como categoría sísmica I, aunque su diseño debe garantizarse su estabilidad frente al sismo de diseño del ATI, de forma que en caso de producirse un sismo los muros no afectarían a las losas soporte de los contenedores ni a éstos. Adicionalmente, 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:

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 Cofrentes, 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.

Ambas condiciones se detallan en el apartado 4.2 de la presente propuesta de dictamen.

3.3.2. Evaluación del área CITI

El alcance de la evaluación del área CITI, dada esta fase del proyecto, SAEM, ha consistido en contrastar la compatibilidad del emplazamiento propuesto para el ATI-100 en CN Cofrentes 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 ha orientado 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 examinada en la evaluación ha sido la aportada por Iberdrola como soporte de su solicitud SAEM, más las actualizaciones posteriores e información adicional que ha entregado al CSN durante el proceso de evaluación, todo ello con el detalle de contenidos que se recoge a continuación:

- Informe SA-23-03, “CN Cofrentes. Solicitud de autorización de ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado de capacidad total (ATI-100)”.
- Documento XX0-5A522, “Informe de Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje del ATI-100 de C.N. Cofrentes”, aportado como Anexo 1 al informe SA-23-03 anterior.
 - Cap. 4, ‘Descripción general de la modificación’
 - Cap. 5, ‘Normativa aplicable al diseño, construcción y montaje del ATI’
 - Cap. 6, ‘Diseño básico del ATI-100’ (localización, explanación, zona de almacenamiento, viales, drenajes y otras infraestructuras auxiliares)
 - Cap. 9, ‘Alcance y contenido de los análisis necesarios para demostrar la compatibilidad del ATI-100 con el resto de la Central y garantizar que se siguen manteniendo los niveles de seguridad’.
 - Anexo 1: ‘Estudio Geotécnico’ (doc. XX0-5A549, marzo/2023; elaborado por Codexa Ingeniería y Control para Iberdrola Generación Nuclear)
 - Anexo 2: Planos
- Carta de Iberdrola, con fecha 30 de mayo de 2024 (ref. [2499983301312](#)), remitiendo los resultados de la revisión independiente de Applus sobre estudios geotécnicos e hidrogeológicos del ATI-100 de CN Cofrentes:
 - “Informe de revisión de la caracterización geotécnica del emplazamiento del ATI-100 de CN Cofrentes”; doc. P2ES313423_CNC_G, de Mayo/2024, elaborado por Applus.
 - “Informe de revisión de la caracterización hidrogeológica del emplazamiento del ATI-100 de CN Cofrentes”; doc. P2ES313423_CNC_H, de Mayo/2024, elaborado por Applus.
 - “Respuesta a las propuestas de mejora de la revisión independiente sobre el Estudio Geotécnico e Hidrogeológico del emplazamiento del ATI-100 de C.N. Cofrentes”; valoración del titular respecto a las recomendaciones aportadas en los informes de Applus.
- Carta de Iberdrola, con fecha 28 de diciembre de 2023, ref. [2399983302944](#), remitiendo la actualización del modelo hidrogeológico de CN Cofrentes (XX0-5A359), que incluye información piezométrica de la zona de ubicación tanto del ATI-24 como del ATI-100.
- Informe RRTI-3305-0003, “Young’s Modulus of Engineered Fill” (Rev. 0, del 11/07/2024), documento propietario de Holtec.

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 titular, tanto aquellas con alcance sectorial como aquellas específicas para CN Cofrentes.

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 continuación se resumen los aspectos más destacados de la evaluación llevada a cabo por el área CITI:

a) Descripción general del ATI-100 propuesto como modificación

El área CITI considera que 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 de CN Cofrentes 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 las losas soporte de los contenedores, que serán la estructura principal del ATI-100.

Para la localización del ATI-100, el titular ha teniendo en cuenta criterios cualitativos y de utilidad funcional, de acuerdo a los siguientes condicionantes:

- Superficie mínima requerida
- Cota de inundación
- Distancia al límite de la propiedad por criterios radiológicos
- Orografía y volumen de movimiento de tierras
- Criterios geotécnicos

- Accesibilidad y utilización de medios existentes
- Interferencias con otros servicios y sistemas
- Distancia a estructuras adyacentes

Así, de las diferentes ubicaciones consideradas en CN Cofrentes (sin especificar más al respecto), el titular establece que la seleccionada finalmente es la que cumple con todos los requisitos valorados; si bien la construcción del ATI-100 requerirá la modificación de determinadas estructuras del ATI-24, como la eliminación de la berma este, la retirada de tierras del trasdós de su muro este y la reubicación de vallados de protección radiológica y de área vital.



La ubicación del ATI-100 será en el sector norte del emplazamiento de CN Cofrentes, al este del actual ATI-24 y junto a las torres de refrigeración de tiro natural.

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.

No obstante, el área evaluadora considera oportuno que en la documentación a presentar asociada a la preceptiva solicitud de autorización de la modificación, el titular incluya la información relativa a las alternativas consideradas al seleccionar la ubicación elegida del ATI-100, o aportar la correspondiente referencia de la valoración efectuada.

➤ Explanación

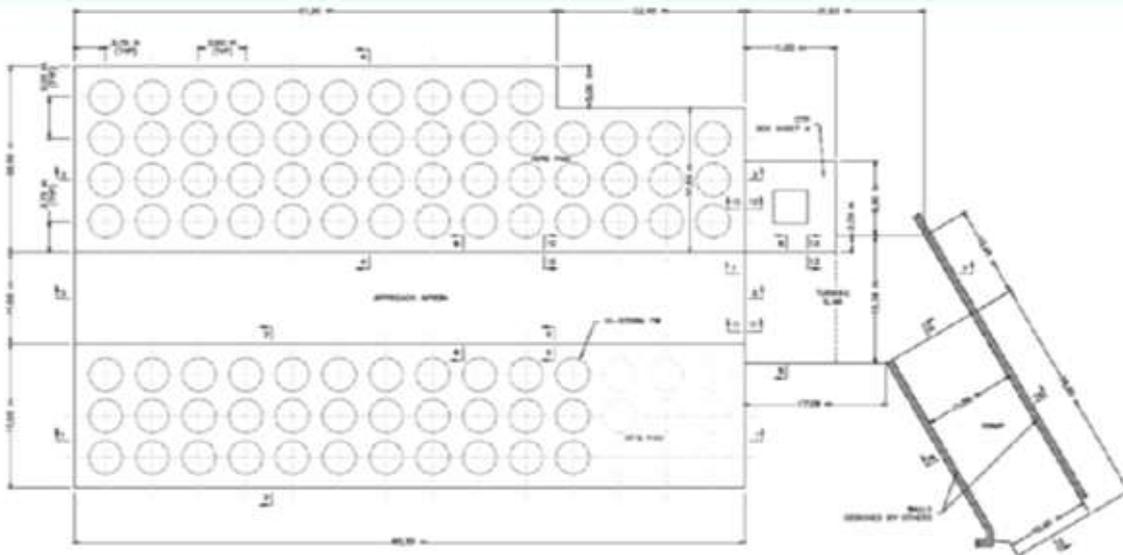
La superficie a ocupar por el ATI-100 será de unos 6.700 m² (zonas valladas y superficies pavimentadas, incluidos accesos). La cota final de explanación, para las losas de almacenamiento y viales de aproximación, será la +370'00 m en su extremo oeste y la 368'85 m en el punto de menor cota, quedando la superficie final por encima de la cota inundable de la central (+367'41 m). Por tanto, será necesario excavar unos 3'5 m de media en la zona de las losas, si bien el foso de transferencia requerirá una excavación mayor, como muestra el plano de la figura 4 adjunta.

➤ **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:

Losas de almacenamiento: estarán diseñadas para soportar el sismo de diseño y el de extensión del diseño, por lo que se clasificarán 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.

Las dos losas de hormigón armado son de 1'07 m de canto y tienen las dimensiones mostradas en la figura que se adjunta. Las losas descansarán sobre una base de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor dispuesto sobre terreno competente-, con un valor del módulo de Young comprendido entre 55 y 193 MPa.

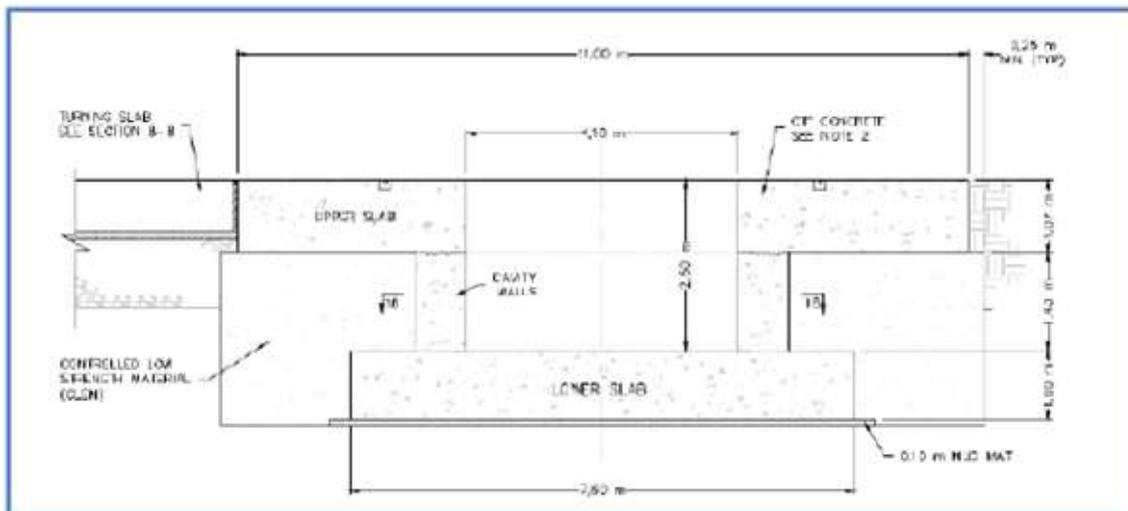


Por otra parte, el 'terreno competente' en el caso de CN Cofrentes coincide con el terreno natural de cimentación (UG-1), cuyos parámetros geotécnicos cumplen lo requerido al relleno ingenieril del proyecto de Holtec, por lo que no hay necesidad de utilizarlo para sustituir al terreno natural. Así queda aclarado en la nota de reunión celebrada el 12/04/2024 ([2499983301573](#)) con las respuestas aportadas por el titular, lo que resulta aceptable para la evaluación.

Plataforma de aproximación: (pasillo distribuidor, pavimento perimetral y rampa de acceso), que constituye un área hormigonada alrededor de las losas cuya función es posibilitar la maniobra y giro del HI-TRAN (vehículo de transporte) en las operaciones de movimiento y carga de contenedores. El diseño básico de estos elementos está concebido como estructuras de hormigón

armado de 75 cm de canto a disponer sobre terreno competente con valor de módulo de Young igual al de las losas de almacenamiento; esto es, entre 55 y 193 Mpa. Esta plataforma de aproximación se considerará como 'No importante para la seguridad' (NITS).

Pozo de transferencia de cápsulas MPC: se clasificará como 'importante para la seguridad' (ITS), al igual que la losa, y se diseñará para resistir el sismo de diseño en la peor situación operativa (máximo apilamiento). El pozo de transferencia consiste en una cavidad en el suelo compuesta por dos losas y sendas paredes de hormigón armado. Será una estructura de planta cuadrada de aproximadamente 4'1 x 4'1 m (huevo interior) y unos 2'5 m de profundidad, tal como se aprecia globalmente en la figura adjunta, extractada de la información del titular.



Dado que se trata de una estructura importante para la seguridad (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 luego en 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. Además, deberá asegurarse el adecuado apoyo de la losa norte, al estar afectada en su extremo este por la excavación para ejecución del pozo de transferencia.

Muro perimetral, ya descrito previamente en esta propuesta de dictamen. El área CITI comparte el planteamiento y las conclusiones del área IMES, sin tener nada más que añadir.

Otras infraestructuras o elementos constructivos auxiliares del ATI-100

Explanada de maniobras, que será modificada sobre la actual existente del ATI-24, conectando con la rampa de acceso a la futura instalación ATI-100. Sobre dicha explanada de maniobras se realizarán las operaciones de volteo, carga y descarga de contenedores. Al sur de la explanada se ubican el edificio auxiliar y el edificio de control del ATI-24. La superficie de la explanada de maniobras podrá emplearse, caso de ser necesario, para realizar las tareas de hormigonado de contenedores del ATI-100.

La explanada se encuentra entre las cotas +368'00 y +367'20, con una superficie aproximada de 3600 m², de los que unos 1300 m² serán de nueva ejecución con pavimento de hormigón. Toda la explanada tendrá pendientes superficiales de drenaje para pluviales del 1'5% hacia el sur, compatibilizando con el resto de la explanada actualmente existente mediante pendientes adecuadas (inferiores al 5%) para generar una superficie continua y transitable.

Parcela auxiliar del ATI-100, que se formará mediante relleno controlado, procedente de la excavación del ATI-100, de una zona ubicada al sur del ATI-24 y al oeste de la explanada de maniobras del ATI. La cota final de la parcela auxiliar será la +368'00, aproximadamente la misma que la cota de la explanada de maniobras contigua existente. Dicha parcela auxiliar quedará dentro de la 'zona protegida' tras modificar el vallado para incluirla.

Red de drenaje de pluviales, que evacuará por gravedad las aguas del conjunto de instalaciones del ATI-100. La superficie de la zona de almacenamiento de contenedores del ATI-100 tendrá una pendiente del 1'14% en sentido Oeste-Este; cota del extremo oeste a +370'00 m y cota del punto situado más al este de +368'85 m. La evacuación de aguas será gestionada, en esquema, por las vías siguientes:

a) Aguas procedentes de la zona de contenedores

Sistema de recogida de pluviales mediante canaleta perimetral a la zona de contenedores (excepto en su extremo oeste) y junto al extremo este de las losas de contenedores. Las canaletas conducirán el agua recogida a la red de pluviales existente de la explanada de maniobras, desembocando finalmente mediante colectores enterrados en las balsas de vertidos de CN Cofrentes.

Sistema de drenaje subterráneo bajo las losas de contenedores y muros perimetrales de contención de tierras, que recogerán las aguas procedentes de la eventual elevación del nivel freático. Este sistema de drenaje se conectará a la red de recogida de pluviales enterrada de la zona de contenedores, desembocando igualmente a la red de pluviales existente de la explanada de maniobras y a las balsas de vertidos de la central.

b) Aguas procedentes de la modificación en la explanada de maniobras

La nueva superficie de hormigón que se ejecute para conectar el acceso desde la explanada de maniobras hasta el ATI-100 tendrá una pendiente transversal del 1'5% hacia el sur, continuando con las pendientes existentes en la explanada actual. Las aguas procedentes de pluviales serán conducidas hasta la cuneta perimetral al lado este de la explanada o hasta la canaleta junto al edificio auxiliar del ATI-24, para ser transportadas luego mediante colectores subterráneos hasta la red de pluviales existente de la central.

c) Aguas procedentes de la nueva parcela auxiliar y demás superficies pavimentadas

La parcela auxiliar dispondrá de una cuneta perimetral en sus lados oeste y sur. Las aguas pluviales recogidas en la parcela, incluyendo la superficie de hormigonado y demás superficies pavimentadas, se conducirán hasta la red de pluviales existente de la central, conectándose a ella a través de arquetas y colectores enterrados situados alrededor de la explanada de maniobras.

▪ 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, este 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. En el caso de CN Cofrentes, los parámetros geotécnicos del terreno natural de cimentación del ATI-100 (UG-1, conglomerados) cumplen lo requerido al relleno ingenieril del proyecto de Holtec, por lo que no hay necesidad de sustituir el terreno natural por dicho relleno.
- 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.
- Referente a los drenajes en las losas de almacenamiento, al solicitar la preceptiva autorización de modificación del ATI-100 para su entrada en servicio, el titular deberá:
 - Clarificar la ubicación de los drenajes a disponer bajo las losas y el perimetral del ATI-100, con objeto de evitar el eventual acceso de las aguas subterráneas a las losas y a la zona de almacenamiento.

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

En el capítulo 9 del documento XX0-5A522, 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.

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, le es de aplicación lo indicado en la sección 2.1 del Estudio Final de Seguridad (EFS) de CN Cofrentes. 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 Iberdrola 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 EFS de CN Cofrentes son también aplicables al ATI-100. Así mismo, el titular ha remitido el informe XX0-5A192, “*Evaluación del impacto de la instalación ATI en CN Cofrentes respecto de la R.G. 1.91, rev 02.*”, en el que se concluye que no se derivan efectos adversos sobre la instalación del ATI-100 conforme a los requisitos de la guía RG-1.91 (explosiones en el entorno); lo que resulta aceptable para el área CITI.
- Relativo a las estructuras cercanas, el titular expone que las únicas estructuras que podrían afectar al ATI-100 son las torres de tiro natural del sistema de agua de circulación. Según indica el titular, para el ATI-24 se llevó a cabo un estudio a fin de descartar el riesgo asociado al escenario de fallo estructural de las torres de refrigeración sobre los contenedores. En dicho estudio se analizó cómo sería el comportamiento de las torres tras su fallo estructural, obteniéndose una distancia de seguridad mínima que garantizaría la no afectación a los contenedores del ATI-24.

También fue descartada en dicho estudio la posibilidad de vuelco de las torres por viento o sismo. No obstante, se consideró una distancia de seguridad de 0'5 veces la altura de las torres para tener en cuenta la distancia cubierta por la potencial generación de proyectiles en el colapso. Así se obtuvo una distancia de seguridad desde el eje de la torre de unos 92 m, como se muestra en la figura adjunta, valor ligeramente inferior a los 105 m que el titular indica como distancia existente hasta las losas de almacenamiento del futuro ATI-100.

La compatibilidad del ATI-100 con las torres del sistema de agua de circulación en CN Cofrentes ha sido evaluada con detalle en el informe del área IMES. La evaluación de CITI comparte el planteamiento y conclusiones del área IMES al respecto, sin tener más consideraciones que añadir.



- 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 y 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 CENFORO/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, al titular alude al Estudio Final de Seguridad en su apartado 2.4.5. En dicho apartado se analiza una serie de escenarios, siendo el más desfavorable el que considera simultáneamente la rotura de la presa de Contreras, situada aguas arriba de la central y la avenida de origen meteorológico producida por la mitad de la precipitación máxima probable (PMP), quedando intacta la presa de Embarcaderos ubicada aguas abajo. A la cota máxima así alcanzada se le incrementa 1'5 m para considerar la acción del oleaje por viento (65 km/h), con lo que la cota final alcanzada sería de 367,41 m sobre el nivel del mar. En 2012, dentro de las pruebas de resistencia post-Fukushima, el titular llevó a cabo un análisis de inundaciones por rotura no simultánea de las presas situadas aguas arriba de la central (Alarcón y Contreras) y de acuerdo a lo establecido en los Planes de Emergencia de Presas. En el escenario más desfavorable, la rotura de la presa de Alarcón, el nivel máximo de agua alcanzado en la zona de la subestación de CN Cofrentes se estimó en +366'66 m. El documento de parámetros del emplazamiento ya mencionado, recoge que el nivel de inundación adoptado para el emplazamiento de CN Cofrentes es la cota +367,41 m, valor indicado en el Estudio Final de Seguridad en su apartado 2.4.5. Dado que las losas del ATI-100 se sitúan a una cota entre +370'00 m y +368'85, puede concluirse que no se verán afectadas por una posible inundación extrema.

- Respecto a la hidrogeología, el titular indica en su informe SAEM que el modelo hidrogeológico de CN Cofrentes está definido en el Estudio de Seguridad, donde se recogen los tres acuíferos principales de la zona:
- Acuífero de los carbonatos mesozoicos
 - Acuífero del relleno mioceno
 - Acuífero de las terrazas fluviales del meandro de “El Plano”

Para el ATI-100 de CN Cofrentes, al igual que para el ATI-24 y el emplazamiento de la central, el titular ha establecido un nivel freático de proyecto, concurrente con el sismo de parada sin riesgo, a la cota de +362'0 m (EFS, apdo. 2.5.4.6.4).

Sin embargo, en el Estudio Geotécnico del ATI-100 (XX0-5A549), se indica que “en el ATI-24, anexo al emplazamiento del futuro ATI-100, el nivel freático fue detectado a cotas variables entre +356'7 y +368'1 m”.

Esta discrepancia de valores no ha podido resolverse definitivamente con los datos registrados hasta ahora de piezometría en la zona del ATI. Probablemente se deba, como el titular mantiene, a la existencia de un acuífero colgado en el aluvial subyacente en el entorno de la zona ATI; por ello, ante la posibilidad de elevación eventual del nivel freático por lluvias intensas, y al igual que ocurre en el ATI-24, el titular tiene previsto disponer bajo las losas del ATI-100 un drenaje subterráneo. Esta propuesta resulta aceptable para el área CITI, ya que podría evacuarse el agua subterránea si se elevaran los niveles por cualquier causa y sin que alcanzaran la base de las losas.

- Geología y geotecnia: el titular, en el informe SAEM, establece el perfil geológico del emplazamiento del futuro ATI-100 de CN Cofrentes, a partir del “Estudio Geotécnico del Emplazamiento del ATI-100 (XX0-5549), identificando las siguientes unidades geotécnicas (UG):
- UG1, conglomerados, terraza fluvial (Pleistoceno).
 - UG2.1, limos areno-arcillosos rojizos (Mioceno). Dentro de esta unidad, se localiza bajo la planta del ATI-100 una intercalación de conglomerados (UG2.1_Co), de continuidad lateral irregular.
 - UG2.2, alternancia de conglomerados cementados (UG2.2-Co) y limolitas (UG 2.2-Li) con pasadas de arenisca (UG 2.2-Ar).

Referente a las prospecciones geotécnicas realizadas en la zona, el titular describe las realizadas en la campaña destinada a la investigación del ATI-100; si bien indica que han sido tenidas en cuenta las prospecciones realizadas para el ATI-24 anexo al ATI-100.

La evaluación de CITI considera aceptable la diferenciación de las unidades geotécnicas realizada por el titular para el ATI-100.

Sismología: la evaluación de CITI considera aceptables las bases de diseño sísmico para el ATI-100 de CN Cofrentes, terremoto de diseño y de extensión de diseño, propuestas por el titular y consensuadas tras debate técnico entre los titulares 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.*

e) Aspectos geotécnicos e hidrogeológicos

El área CITI ha evaluado el conjunto de información aportada por el titular en relación con los trabajos realizados de caracterización geotécnica e hidrogeológica en el emplazamiento propuesto para el ATI-100 de CN Cofrentes. De acuerdo a la normativa aplicable, estos trabajos son necesarios dado que el terreno de ubicación específico del ATI-100 no había sido previamente caracterizado dentro de los estudios de seguridad del emplazamiento de CN Cofrentes. La información disponible al respecto en el momento de presentar la SAEM ha sido aportada por el titular como documento soporte XX0-5A549.

El titular ha ampliado la información de caracterización remitiendo nuevos documentos mediante la carta 2499983301312 en mayo de 2024, en la que remite los resultados de la revisión independiente de la empresa Applus sobre estudios geotécnicos e hidrogeológicos del ATI-100, así como a la nota de reunión de abril de 2024, la cual incluye 6 anexos con información adicional

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 a las conclusiones de Applus respecto a revisar los cálculos geotécnicos, si se confirma su necesidad. Dado que el titular 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 debe aportarse con la documentación soporte al solicitar la “*autorización de modificación de diseño*” preceptiva para la puesta en servicio del ATI-100 de CN Cofrentes.

➤ Hidrogeología:

Según se describe en el apdo. 5.5.3 del IEV, el informe independiente realizado por Applus cubre el alcance esperado de revisión hidrogeológica, y recoge un conjunto de conclusiones y las propuestas de mejora, a las que el titular ha dado respuesta en un anexo de su carta 2499983301312.

La evaluación de CITI comparte las conclusiones de Applus y sus propuestas de mejora respecto a la caracterización hidrogeológica del emplazamiento del ATI-100 realizada por el titular. Como valoración global de la información aportada por el titular, se destaca que es importante considerar la posible influencia de la construcción del ATI-100 sobre las aguas subterráneas del entorno, y la agresividad de las mismas, sobre todo de la terraza aluvial sobre la que descansarán las losas del ATI-100.

A este respecto, la evaluación de CITI considera lo siguiente:

- Resulta esencial disponer de más piezómetros para valorar el nivel de agua de la terraza cuaternaria; dado que, de los piezómetros existentes excavados en esta unidad, únicamente el piezómetro A3 estaría exclusivamente excavado en la terraza, estando el resto de los piezómetros excavados en el mioceno también.
- El titular debe revisar la información piezométrica aportada en la tabla de datos del anexo a su carta 2399983302944 de diciembre de 2023; ya que se han detectado numerosas erratas en las cotas de los niveles de agua tabulados en los distintos piezómetros, en el entorno del ATI-24, al no resultar coherentes las cotas aportadas con la diferencia entre la cota de boca del piezómetro y la profundidad medida del nivel de agua.
- Por otro lado, también resulta esencial aclarar con más ensayos de aguas subterráneas la agresividad o no de las mismas, pues no es descartable la presencia de agua subterránea en la terraza aluvial.
- Por último, se considera necesario asegurar el adecuado drenaje de fondo de las losas, para lo cual el titular ha propuesto la ejecución de unos drenes bajo las mismas; si bien,

los de la losa norte en su extremo este, estarán afectados por la ejecución del foso de transferencia (CTP). Por ello, el titular deberá aportar con el proyecto constructivo los planos de detalle y características del proceso de ejecución de los drenes, de modo que se asegure su integridad y correcto funcionamiento. También se considera necesario asegurar el adecuado drenaje del resto de elementos importantes para la seguridad, tales como el foso de transferencia (CTP).

➤ Caracterización geotécnica de los materiales

Respecto a la caracterización geotécnica, obtenida a través de diversos ensayos, tanto in situ como de laboratorio, el titular ha obtenido los parámetros geotécnicos que se recogen en la tabla adjunta para cada una de las unidades geotécnicas consideradas en el perfil geológico del terreno.

PARÁMETROS DE RESISTENTES Y DEFORMACIONALES	UG1 Conglomerados. Terraza aluvial	UG2.1_Li Limos arena-arcillosos rojizos	UG2.1_Co Intercalación de conglomerados	UG2.2 Composite. Alternancia de limolitos, conglomerados y areniscos
Cohesión efectiva, c (kPa)	20	45	20	108
Ángulo de rozamiento interno ϕ (°)	37	27	37	32
Peso específico aparente γ (kN/m ³)	17,5	21,5	23,6	23
Resistencia al corte sin drenaje C_u (kPa)	-	475	-	-
Resistencia a compresión RCU (MPa)	-	0,95	0,76	2
Módulo de Young, E (MPa)	110	200	200	306
Coefficiente de Poisson ν	0,3	0,33	0,3	0,33
Módulo presiométrica E_u (MPa)	37,5	170	170	233
Presión límite P_c (MPa)	4,1	9	9	23,8
C. de permeabilidad K (m/s)	6,54E-06	4,56E-09	1,05E-07	3,92E-9 (L) / 7,51E-8 (Co)

En cuanto 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.

Sobre este apartado de ‘caracterización geotécnica’, la evaluación de CITI resalta las consideraciones siguientes:

- La evaluación comparte la valoración de Applus relativa a los parámetros geotécnicos estáticos. La caracterización de los mismos realizada por el titular en las unidades geotécnicas presentes en el emplazamiento del ATI-100, y a falta de revisar algunas erratas detectadas, se encuentra dentro de lo normalmente establecido para estos materiales, y con resultados similares a los parámetros establecidos para el ATI-24 anexo al futuro ATI-100; por tanto, los resultados serían compatibles y coherentes con los estudios previos realizados en la central nuclear Cofrentes en terrenos similares.
- Aunque se ha detectado cierto potencial de expansividad de la unidad geotécnica UG-2, el mismo puede considerarse bajo a bajo-medio, lo que comparte Applus y el área CITI.
- En relación a la agresividad del terreno frente al hormigón, los ensayos realizados muestran suelo “no agresivo”; sin embargo, el agua freática muestra una agresividad débil por sulfatos (XA1), lo que deberá confirmarse al realizar las excavaciones y tenerse en cuenta, en su caso, en el proyecto constructivo.
- Respecto a la posible licuefacción y colapsabilidad del terreno, se considera adecuada la valoración de titular para descartar ambos riesgos; aunque deberá recogerse la argumentación final completa en la revisión del estudio geotécnico (XX0-5A549).

- Referente a la caracterización dinámica del terreno de apoyo del ATI-100, existen algunas discrepancias con los valores de V_p y V_s obtenidos en estudios previos realizados en la central, por lo que deberá realizarse un análisis de sensibilidad de dichos valores en los cálculos para confirmar que los valores finalmente seleccionados aseguren una envuelta conservadora a efectos de los cálculos sísmicos del emplazamiento.

Respecto al **estudio de las cimentaciones**, el titular indica que la totalidad de la cimentación prevista para el ATI-100 se apoyará sobre la unidad geotécnica UG-1, conformada por la terraza fluvial cuaternaria constituida por conglomerados de cantos calcáreos, aunque muy cerca del techo del zócalo mioceno (UG-2.1). Por tanto, como ya se ha dicho, no será necesario disponer del colchón de relleno ingenieril establecido en las especificaciones del proyecto básico de Holtec, diseñador del sistema de almacenamiento, ya que los valores del módulo de Young del terreno de apoyo de la losa ya están entre los 55 y 193 Mpa, que son los requeridos para dicho relleno ingenieril.

En el informe de Applus, de revisión geotécnica del estudio de las cimentaciones, se recoge un conjunto de conclusiones y de propuestas de mejora, a las que el titular ha dado respuesta.

La evaluación de CITI comparte básicamente las conclusiones de Applus y sus propuestas de mejora respecto al estudio de cimentaciones del ATI-100 aportado por el titular. Además, y como resultado de lo expuesto en este apartado, la evaluación realiza las siguientes consideraciones:

- El titular, en su respuesta a la nota de reunión del 12/04/2024, mantenida para aclarar algunas cuestiones del área CITI, asumió el compromiso de realizar una batería de ensayos de placa de carga con objeto de asegurar el cumplimiento del requisito establecido por Holtec respecto a que el terreno de apoyo de las losas sísmicas debe tener un módulo de Young entre 55 y 193 MPa; requisito que también aplica al foso de transferencia.
 - El titular deberá presentar en el proyecto constructivo cálculos de cimentaciones más detallados, teniendo en cuenta la posible afección de la excavación y posterior relleno del foso de transferencia a la losa norte en su extremo este. También deberá analizar la presencia de los drenes a disponer bajo las losas y las medidas a adoptar para evitar su fallo por aplastamiento. Además, deberá considerar para el nivel freático una cota superior coincidente con la máxima cota de agua detectada en el ATI-24 anexo al futuro ATI-100.
 - En relación con la verificación de los asientos, el titular debe verificar el asiento de toda la zona cargada, además del asiento inducido por cada estructura.
 - Según se muestra en el plano XX0-6A339, previo a la ejecución de las obras del ATI-100 será necesario retirar una serie de elementos actualmente presentes en el emplazamiento, entre los que destaca una fosa séptica. El titular debe verificar claramente en el proyecto constructivo la no afección de la citada fosa séptica al terreno de cimentación del ATI-100.
-
- Referente a la **estabilidad de los taludes**, la evaluación de CITI considera necesario analizar, en el proyecto constructivo, la estabilidad global del emplazamiento considerando los muros norte, este y sur teniendo en cuenta la situación final del ATI-100, con las losas

cargadas y los muros perimetrales entrados en carga. Además, se deben realizar los cálculos con el máximo nivel freático detectado en el ATI-24.

Además, en el caso de los cálculos realizados con programas informáticos, se requiere la verificación de la correcta instalación de los mismos, debiendo el titular aportar al efecto varios casos replicados del manual del fabricante, de modo que pueda verificarse que en el modelo calculado se obtiene exactamente el mismo factor de seguridad que figura en el manual.

- En cuanto al **vial de acceso**, el titular ha indicado que la ruta de comunicación con el ATI-100 es la misma que la del ATI-24, cuya traza se prospectó e investigó geotécnicamente en 2020. Dicho trazado y el diseño de su paquete de firme se validó junto con el ATI-24, siendo el tipo de tráfico y su pesaje similar, si no menor, que el esperado por la operación del ATI-100”.

A este respecto la evaluación considera que el titular, en el proyecto constructivo, debe verificar que el vehículo de transporte cargado con el contenedor tendrá un peso igual o inferior al considerado para el vial del ATI-24, de forma que la seguridad del vial del ATI-100 quede envuelta por la del ATI-24.

- Resultados de la evaluación asociada a los aspectos geotécnicos e hidrogeológicos del ATI-100

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 resulta aceptable en cuanto a datos meteorológicos y de nivel de inundación del emplazamiento de CN Cofrentes, 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 Cofrentes, terremoto de diseño y de extensión de diseño, propuestas por el titular y consensuadas tras debate técnico entre Iberdrola 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 de Iberdrola 2214641500036). Cabe explicar que el valor ZPA horizontal del GMRS resulta 0’186g, que es un valor específico del emplazamiento de CN Cofrentes. 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 30 a 50 Hz.

- Geotecnia, cimentaciones y análisis de estabilidad local y global

Según se describe en los apartados. 5.5.2, 5.5.4, 5.5.5 y 5.5.6 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_CNC_G_V.00) respecto a la caracterización geotécnica del emplazamiento del ATI-100 realizada 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 a las conclusiones de Applus respecto a revisar los cálculos geotécnicos, si fuera necesario. Dado que el titular 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 la revisión del estudio geotécnico debe incluirse con la documentación soporte al solicitar la preceptiva “autorización de modificación de diseño” para la puesta en servicio del ATI-100 de CN Cofrentes.

Teniendo en cuenta las respuestas del titular (carta de Iberdrola 2499983301312) a las conclusiones y mejoras propuestas por Applus, el área 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 la solicitud preceptiva de “autorización de modificación” (se propone 3 meses después de obtener la AEM), una revisión del Estudio Geotécnico del ATI-100 (doc. XX0-5A549), o una adenda al mismo, en la que se incluya:

- a) La consideración de las conclusiones que procedan y figuran recogidas en la revisión independiente de Applus (Ref. P2ES313423_CNC_G_V.00) sobre caracterización geotécnica, incluyendo la corrección del valor del coeficiente de empuje pasivo (K_p) aportado y demás discrepancias identificadas.
- b) En relación a la agresividad del terreno frente al hormigón, y dado que el agua freática muestra una agresividad débil por sulfatos (XA1) en la muestra de agua extraída del sondeo S-47, el titular deberá realizar más ensayos con el agua subterránea, tanto del acuífero cuaternario como del mioceno, a fin de poder descartar la presencia de sulfatos en las mismas o, en caso contrario, tenerlo en cuenta a efectos del empleo de cementos sulforresistentes con arreglo a la normativa aplicable.
- c) Respecto a la posible licuefacción y colapsabilidad del terreno, el titular amplía su valoración para descartar ambos riesgos en su documento de respuesta. La argumentación completa al respecto deberá quedar recogida en la revisión del estudio geotécnico.
- d) Referente a la caracterización dinámica del terreno de apoyo del ATI-100, y dado que existen algunas discrepancias con los valores de V_p y V_s obtenidos en estudios previos realizados en la central; el titular deberá realizar un análisis de sensibilidad de dichos valores en los cálculos, para confirmar que los valores finalmente seleccionados aseguren una envuelta conservadora a efectos de los cálculos sísmicos del emplazamiento.
- e) Procedimiento previsto para verificar en obra que la base de apoyo de la losa, y demás elementos importantes para la seguridad, cumplen los requisitos establecidos en el proyecto de Holtec para el terreno competente de apoyo (módulo de Young entre 55 y 193 MPa).
- f) Cálculos de cimentaciones detallados, teniendo en cuenta la posible afección de la excavación y posterior relleno del foso de transferencia a la losa norte en su extremo este. También se deberá analizar la presencia de los drenes a disponer bajo las losas y las medidas a adoptar para evitar

su fallo por aplastamiento. Además, deberá considerarse para el nivel freático una cota superior coincidente con la máxima cota de agua detectada en el ATI-24 anexo al futuro ATI-100.

g) Verificación del asiento calculado en toda la zona cargada, además del asiento inducido por cada estructura.

h) Análisis de la estabilidad global del emplazamiento considerando los muros norte, este y sur teniendo en cuenta la situación final del ATI-100, con las losas cargadas y los muros perimetrales entrados en carga. Además, se deben realizar los cálculos con el máximo nivel freático detectado en el ATI-24.

i) En relación con los programas informáticos utilizados para el cálculo de estabilidad de taludes, y a efectos de verificar su correcta instalación, el titular debe aportar varios casos replicados del manual del fabricante, de modo que pueda verificarse que en el modelo de cálculo se obtiene exactamente el mismo factor de seguridad que figura en el manual.

j) Respecto al vial de acceso, ya existente y compartido con el actual ATI-24, justificar que el vehículo de transporte cargado con el contenedor tendrá un peso igual o inferior al considerado para el vial del ATI-24, de forma que la seguridad del vial del ATI-100 quede envuelta por la del ATI-24.

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

k) Cartografía geológica y geotécnica a escala adecuada del fondo y taludes de las excavaciones en la zona ATI-100, e informe geotécnico asociado, 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.

l) Verificación de que la fosa séptica presente en el emplazamiento (Plano XX0-6A339) no afectará en modo alguno a los terrenos sobre los que irá cimentado el ATI-100 de CN Cofrentes.

– Hidrología.

De acuerdo a lo descrito en los apartados 5.5.3 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_CNC_H_V.00) respecto a la caracterización hidrogeológica del emplazamiento del ATI-100 realizada por el titular.

Como valoración global de dicha información hidrogeológica aportada, la evaluación considera que es importante tener en cuenta la posible influencia de la construcción del ATI-100 sobre las aguas subterráneas del entorno, y la agresividad de las mismas, sobre todo de la terraza aluvial sobre la que descansarán las losas de almacenamiento del ATI-100.

Teniendo en cuenta las respuestas del titular a las conclusiones y mejoras propuestas por Applus, la evaluación de CITI considera que el titular debe llevar a cabo las siguientes acciones en relación con los aspectos hidrogeológicos del emplazamiento del ATI-100:

H-1 Aportar, previo a la solicitud preceptiva de “autorización de modificación” (se propone 3 meses después de obtener la AEM), la siguiente información relacionada con la caracterización hidrogeológica de detalle en el emplazamiento del ATI-100 de CNC:

a) Realizar perfiles hidrogeológicos representativos del sector del ATI-100, al menos un perfil longitudinal (ONO-ESE) que llegue hasta el río Júcar y otro transversal (NNE-SSO) que vaya desde el barranco de los Arcos, al norte del ATI-100, hasta el barranco del Plano; como indica la propuesta de mejora 1 de la revisión independiente de Applus.

b) Revisar la información piezométrica aportada en la tabla de datos del anexo a la carta de Iberdrola, ref. [2399983302944](#), ya que se han detectado numerosas erratas en las cotas de los niveles de agua tabulados en los distintos piezómetros, en el entorno del ATI-24, al no resultar coherentes las cotas aportadas con la diferencia entre la cota de boca del piezómetro y la profundidad medida del nivel de agua.

c) Planos de detalle y características del proceso de ejecución de los drenes a disponer bajo las losas, de modo que se asegure su integridad y correcto funcionamiento; en particular los drenes de la losa norte en su extremo este, que estarán afectados por la ejecución del foso de transferencia (CTP). También se considera necesario asegurar el adecuado drenaje del resto de elementos importantes para la seguridad, tales como el foso de transferencia, lo que deberá ser justificado por el titular.

d) Como se ha indicado antes en el punto G-1 b), aclarar con más ensayos de aguas subterráneas la agresividad o no de las mismas, pues no es descartable la presencia de agua subterránea en la terraza aluvial.

H-2 Aportar, antes de entrar en servicio el ATI-100 (se propone 2 meses después de finalizar los trabajos de excavación), un informe sobre vigilancia de aguas subterráneas que contenga:

a) Descripción de los nuevos piezómetros construidos en la zona del ATI-100, que quedarán incorporados al PHVC de la central, indicando el programa de vigilancia asociado (medida de niveles, muestreos, análisis físico-químicos y radioquímicos) y la incorporación de dichos piezómetros al modelo hidrogeológico de CN Cofrentes actualizado; todo ello según indican las propuestas de mejora 2 y 3 del informe de revisión independiente de Applus.

b) Actualización de los mapas de isopiezas de CN Cofrentes (acuíferos de las terrazas aluviales y de los materiales del Mioceno) incluyendo la zona del ATI-100, según indica la propuesta de mejora 4 del informe de Applus ya citado.

Resumen de las conclusiones de la evaluación 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 del ATI-100, 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 4 SAEM de los ATI-100. Para ello, ha valorado la información contenida en los siguientes documentos soporte:

- XX0-5A522(2212/01264) Rev.0 Informe de Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje del ATI-100 de C. N. Cofrentes.
- HI-2230490 Rev.1 SAEM Report – Cofrentes
- HI-2230305 Rev.1 Shielding Evaluation of the Cofrentes ISFSI with HI-STORM FW
- HI-2220840 Rev.1 DDD for Cofrentes.
- HI-2230400 Rev.0 Source Terms for Cofrentes Fuel.
- HI-2230202 Rev.1 Fuel compatibility Report for Cofrentes.
- HI-2230076 Rev.4 Holtec Methodology Report for Shielding Analysis of Almaraz, Ascó, Cofrentes, and Vandellós II ISFSIs.

a) Combustible base de diseño

El ATI-100 de CN Cofrentes tiene el objetivo de cumplir la función de almacenamiento temporal en seco, mediante contenedores, de todo el combustible gastado almacenado en la piscina de combustible gastado de esta central nuclear. Por este motivo, y para utilizarlo como base del cálculo de blindajes, se analiza el inventario de combustible actual y la previsión futura de combustible gastado que se generaría hasta el cese definitivo de la operación de la misma. Desde el inicio de operación, CN Cofrentes ha utilizado diversos diseños de elementos de combustible, cuyas características han sido estudiadas con el objeto de utilizar en los cálculos aquellas que sean envolventes desde el punto de vista del término fuente radiológico.

CN Cofrentes ha suministrado a Holtec información detallada del combustible gastado almacenado en la piscina de combustible gastado, así como los parámetros de operación de los diversos ciclos de operación de la instalación.

En base al análisis de esta información, Holtec ha elegido, como combustible base de diseño, un elemento con una configuración 10x10 y considera todas las barras de combustible como barras de longitud total. Además, ha establecido unos valores que ha considerado como envolventes para ciertos parámetros de diseño del combustible.

El área ICON considera que la elección de las características del combustible base de diseño realizada por Holtec es aceptable, ya que es envolvente para los distintos diseños de elementos de combustible que se vayan a almacenar en el ATI-100.

b) Parámetros de operación del reactor base de diseño

HOLTEC recoge en su informe HI-2230400 Rev.0 los parámetros de operación del reactor que ha utilizado en el cálculo del término fuente radiológico del combustible. Para la selección de estos valores ha utilizado como referencia los datos recogidos en el informe HI-2220840 Rev.1 seleccionando aquellos valores de que maximizan el término fuente. Los parámetros considerados son:

- Potencia específica media.
- Densidad media del moderador.
- Temperatura media del combustible.
- Temperatura media de la vaina.
- Temperatura media del refrigerante.

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, de manera que se mayor el resultado de cálculo del término fuente radiológico.

c) 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 correspondientes al combustible base de diseño para el ATI-100. Este código es ampliamente utilizado para la realización de este tipo de cálculos y está aceptado y recomendado en la normativa aplicable.

En cuanto a las hipótesis y metodología utilizadas por Holtec en dicho cálculo del término fuente radiológico, ICON considera que son o bien envolventes o bien conservadoras, y en ambos casos aceptables.

Además, el área ICON ha revisado los ejemplos de inputs de los módulos TRITON y ORIGAMI encontrándolos igualmente aceptables.

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

Holtec ha analizado, para tres regiones del contenedor, combinaciones envolventes de grado de quemado, enriquecimiento y tiempo de enfriamiento (en adelante BECT por sus siglas en inglés), para las cuales ha realizado un cálculo de tasa de dosis que se mediría en un detector puntual ubicado a una distancia de 100 m del contenedor. En base a este análisis, Holtec ha hallado las combinaciones de enriquecimiento mínimo, grado de quemado máximo y tiempo de enfriamiento mínimo que dan lugar a una mayor tasa de dosis en dicho detector.

Las BECT que resultan envolventes son las siguientes:

Región Del contenedor	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 de enriquecimiento mínimo, grado de quemado máximo y tiempo de enfriamiento mínimo envolventes 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.

Como conclusión general, sobre este punto, ICON expone que considera aceptables la elección de las características de los combustibles y de los datos de operación realizada, la metodología utilizada por Holtec en los cálculos, el establecimiento de las combinaciones BECT permitidas y la determinación de las BECT envolventes para el cálculo del término fuente.

e) Resultados del término fuente radiológico. Cálculos alternativos del área ICON

Holtec recoge los resultados de estos cálculos de término fuente radiológico realizados para el correspondiente combustible base de diseño del ATI-100 y para las BECT envolventes en el informe HI-2230400 Rev.0.

Los resultados de término fuente radiológico presentados por Holtec están formados por la intensidad de radiación gamma, la intensidad de radiación neutrónica, la actividad debida al Co-60, la actividad debida a la activación del acero y la actividad debida a la activación del inconel; 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, sin diferencias significativas y, en su mayoría, inferiores.

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

En base a lo expuesto, ICON considera aceptables los resultados de término fuente radiológico de las combinaciones BECT permitidas en las tres regiones del contenedor y presentadas en el análisis de blindaje de la SAEM del ATI 100 de CN Cofrentes.

f) Conclusiones de la evaluación de ICON

Las conclusiones de la evaluación realizada por el área ICON son las siguientes:

1. La elección del combustible base de diseño con sus combinaciones de enriquecimiento mínimo, grado de quemado máximo, tiempo de enfriamiento mínimo, los valores de sus características físicas y las características de operación, establecido para CN Cofrentes que sirve de base del cálculo de blindajes del ATI-100 se considera aceptable.
2. La metodología y códigos de cálculo utilizados para el cálculo del término fuente radiológico se consideran aceptables.
3. Las hipótesis utilizadas para la determinación del término fuente radiológico se consideran aceptables.
4. Los valores obtenidos por HOLTEC del término fuente se consideran aceptables.
5. El área ICON ha obtenido valores de término fuente a partir de la realización de cálculos alternativos para algunos BECT, entre ellos todas las BECT envolventes. Todos los valores obtenidos por ICON son análogos a los de Holtec, y las diferencias presentadas no son significativas. Los cálculos alternativos realizados por el área ICON, sin pretender ser exhaustivos, validan que el término fuente radiológico de las BECT envolventes cubre el término fuente radiológico del resto de BECT presentadas en las SAEM de dichos ATI 100.

Como conclusión final, 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 Cofrentes es aceptable.

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 establecidos para dicha zona. Para ello, el área APRT ha evaluado de manera genérica para las cuatro SAEM de los ATI-100 la metodología empleada por HOLTEC para realizar los cálculos radiológicos y los resultados obtenidos. En un segundo informe de evaluación, APRT ha hecho un análisis particularizado dichos resultados para el caso concreto del ATI-100 de CN Cofrentes.

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 la SAEM los ATI-100

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

- Informe PG-3.13-2023-010 Holtec methodology report for shielding análisis (HI-2230076, documentación propietaria), revisión 3, que describe la metodología de cálculo.
- Informe PG-3.13-2023-16 Shielding evaluation of the Cofrentes ISFI Hi-Storm FW (HI-2130305, documentación propietaria), revisión 0, que incluye el desarrollo de dichos cálculos aplicado al ATI-100 de CN Cofrentes.

HOLTEC ha utilizado una metodología de cálculo aproximada, definiendo los siguientes aspectos:

- 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.
- Modelos. Se utiliza un modelo detallado del contenedor de almacenamiento desarrollado por HOLTEC. En cuanto al modelo de ATI, HOLTEC no ha desarrollado un modelo, sino que recurre a una estimación de la dosis en límite de zona bajo control del explotador (ZBCE), y en algunos casos en límite de zona de libre acceso, basándose en cálculos de contenedor individual y en el cálculo de factores de atenuación por filas (back row factors), según el modelo MCNP. Con ello, se han 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: se utiliza el método de Monte Carlo MCNP5, versión 1.51, empleándose los 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, 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 trasladarán al titular para su consideración en la solicitud de autorización de la modificación.

El área APRT ha realizado cálculos alternativos de tasa de dosis mediante un modelizado independiente. Para ello, ha construido un modelo del ATI-100 completo con las losas de contenedores, pasillo de distribución y zona de maniobras; este modelo no incluye muros perimetrales.

Este modelo de ATI-100 ha sido integrado en el modelo con aproximación de terreno utilizado para los cálculos alternativos del ATI-24.

Utilizando este modelo, se ha realizado el cálculo alternativo de la tasa de dosis en el límite de la ZBCE en dos etapas, para optimizar la ejecución del código MAVRIC.

En esta fase de evaluación, APRT ha analizado únicamente el escenario contemplado por HOLTEC: condiciones normales de operación con llenado completo del ATI, quedando por realizar la estimación de dosis en accidentes, que será analizada en las evaluaciones del estudio de

seguridad del sistema de almacenamiento y de la solicitud de autorización de modificación previa a la puesta en servicio del ATI.

A continuación, se muestran en una tabla los resultados de estimación de dosis anual en el ATI-100 de CN Cofrentes (límite de ZBCE) de acuerdo a los cálculos realizados por APRT y por HOLTEC, considerando: las contribuciones de efluentes, radiación directa de la central y contribución del ATI preexistente (ATI-24), junto con el límite de dosis de acuerdo a la IS-29:

	CSN	HOLTEC		
Detector (dist.)	Total Dosis	Total Dosis	Ratio	Criterio IS-29
	uSv	USv	C/H	USv
COF/116 Vereda 108.5M	107.27	160.78	0.67	250

El número de horas consideradas para el cálculo de la dosis anual es de 8760, y los factores utilizados de conversión a dosis utilizados ha sido los publicados por ICRP-116.

A la vista de los resultados obtenidos, se consideran los siguientes aspectos:

- Los resultados de HOLTEC, considerando los dos ATI son mayores (ratio: 0.67), respecto a los del CSN-APRT.
- La consideración del terreno en el modelo, es la principal causa de que los resultados del CSN sean muy inferiores;
- La utilización de factores /coeficientes ICRP-116 en el cálculo de APRT también influyen en que los resultados del CSN sean inferiores, pero en menor medida que el terreno.
- Se señala la importancia de la contribución del ATI-24, el cual genera el 86% de la dosis, según los cálculos. Esto es debido a que los contenedores HI-STAR 150 (existentes en el ATI-24) tienen menos blindaje que los HI STORM FW previstos para el ATI-100.
- Los resultados garantizan el cumplimiento de los límites de dosis (IS-29, apartado 3.6.4) en el escenario analizado, para el punto de dosis más desfavorable situado en la Vereda de Alcola, para la situación de llenado completo del ATI-100 en condiciones normales.

Las conclusiones de la evaluación en relación a la metodología 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 con la metodología de HOLTEC, basada en los “back row factors”, cumplen el límite de dosis establecido en la IS-29 durante la operación normal (250 μ Sv). Por tanto, la metodología de cálculos radiológicos propuesta por el titular se considera aceptable para esta fase del proyecto ATI-100 (SAEM).
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 servicio). 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.

- 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 en el interior del ATI (especialmente operaciones de inspección) para los análisis finales para la entrada en servicio, 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.

Por todo ello, en relación con la solicitud de autorización de modificación, previa a la puesta en servicio del ATI-100, 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.

- 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 HI-STAR-150 y HI-STAR 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 Cofrentes ISFSI with Hi-Storm (HI-2230305, Rev.0, Rv.1)]**

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 considera que la hipótesis empleada por el titular es válida, si bien debe considerarse “realista” en lugar de “conservadora”.

b) 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.

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 de la modificación. 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 CN Cofrentes (XX0-5A522 Rev.0).

Sistema de almacenamiento

El módulo de almacenamiento HI-STORM proporcionará al combustible gastado protección física, blindaje contra la radiación y evacuación pasiva del calor durante el período de almacenamiento, siendo diseñado para resistir condiciones normales, anormales y accidentes base de diseño.

Según el titular el diseño del sistema de almacenamiento elegido garantizará, por sí mismo el confinamiento de la radiactividad mediante barreras múltiples y un blindaje adecuado contra la radiación gamma y neutrónica. En la documentación presentada no se especifica si este

confinamiento es total o puede existir la posibilidad de que el contenedor presente fugas en operación normal, anormal o en accidente.

Este aspecto será evaluado por el área AEIR en el marco de la solicitud de aprobación del diseño del contenedor, actualmente en curso.

Zonas y vallados radiológicos. Área controlada

Según se refleja en el informe XX0-5A522, con el objeto de minimizar el número de vallados, no se va a definir y delimitar una zona radiológica vigilada (zona en la que, no siendo controlada, se pueden recibir dosis por encima de los límites correspondientes a la zona de libre acceso) y se asume por tanto que la zona controlada se inicia en el límite de la zona de libre acceso.

Se ha definido un área controlada, que es un área ficticia alrededor de las losas de almacenamiento a una distancia mínima de 100 m que estará vigilada radiológicamente y bajo control del explotador y en cuyo límite, la dosis efectiva anual tiene que ser inferior a 250 μSv , considerando en esta dosis tanto la contribución de la central como la del ATI-24.

Se han realizado cálculos radiológicos en seis puntos representativos del límite del área controlada en la zona norte, 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 μSv), ya que en los mismos la máxima dosis se obtiene para el punto o detector situado a 120,298 m, que le corresponde una dosis de 155,88 μSv y con la contribución de la central y del ATI actual 195,63 μSv .

A la vista de todo lo anterior, AEIR considera que el límite del área controlada definido por el titular es aceptable para la fase de explotación de la central, ya que en esta fase los puntos más próximos a las losas y con mayor dosis debida al ATI en los que se puedan encontrar algún miembro del público estarán situados en la Vereda de Alcola, que es donde se encuentran los puntos en los que el titular ha realizado los cálculos radiológicos para verificar el cumplimiento de la IS-29.

No obstante, si el límite del área controlada cambia después del desmantelamiento, puede darse la circunstancia de que existan puntos dentro del emplazamiento que quedaran fuera del actual límite del área controlada del ATI y que fueran accesibles por el público como consecuencia de la liberación de terrenos situados dentro de la actual zona bajo control del explotador. Este aspecto fue tratado con el titular tanto en una petición de información adicional, como en una reunión telemática el 17 de mayo de 2024, y se ha concluido en que, junto con la solicitud de autorización de modificación, previa a la puesta en servicio, el titular presentará un nuevo análisis radiológico en el que calcule la tasa de dosis por la radiación directa de los contenedores almacenados en el ATI-100, y la contribución del ATI-24, en los límites previstos del área controlada en la fase posterior al desmantelamiento de la central.

Sistema de vigilancia radiológica

El titular indica que se instalará un sistema de vigilancia radiológica en el ATI-100 de CN Cofrentes, 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 y 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 completo antes de que comience su funcionamiento, sin especificar ni el número ni en qué puntos se van a instalar estos dosímetros.

Adicionalmente, también se instalará en la zona un monitor de área para la monitorización en continuo de las condiciones radiológicas.

En la petición de información adicional de AEIR se solicitó al titular información sobre la localización y el número de TLD previstos para verificar el cumplimiento en el área controlada de los criterios de aceptación de la IS-29. La respuesta aportada por el titular se considera aceptable para la etapa de explotación de la central, si bien en la etapa posterior al desmantelamiento de la central donde la zona bajo control del explotador podría variar y hacerse menor en las direcciones este, oeste y sur del emplazamiento, y con ello también el límite del área controlada, la localización de estos dosímetros TLD no se considera suficiente para garantizar el cumplimiento de la IS-29 en el nuevo límite del área controlada. Este punto también se trató en la reunión telemática de 17 de mayo de 2024, acordándose que, junto a la solicitud de puesta en servicio del ATI-100, el titular presentará el número y la ubicación de los dosímetros TLD cercanos a los puntos donde se realicen los nuevos cálculos de dosis solicitados en el punto anterior, utilizados para verificar el cumplimiento con la IS-29.

Conclusiones de la evaluación del área AEIR

Tras evaluar, desde el punto de vista de impacto radiológico al público, el “Informe de solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de CN Cofrentes” (XX0-5A522 Rev. 0) y la información adicional enviada por el titular mediante la carta SPR-2024/020;2499983300331 que había sido solicitada por el Área AEIR en la PIA se considera aceptable el límite del área controlada ahora definida y el número y localización prevista de los TLD en esta fase del proyecto de ejecución y montaje del ATI-100.

No obstante, en previsión de que el límite del área controlada pudiera variar en la etapa posterior al desmantelamiento de la central, el titular presentará junto a la solicitud de autorización de modificación, previa a la puesta en servicio del ATI-100:

- Un nuevo análisis radiológico en el que calcule la tasa de dosis por la radiación directa de los contenedores almacenados en el ATI-100 y la contribución del ATI-24, en los límites previstos del área controlada en la fase posterior de desmantelamiento.
- El número y la ubicación de dosímetros TLD cercanos a los puntos donde se realicen los nuevos cálculos de dosis solicitados en el punto anterior. Sería deseable que estos TLD, adicionales a los actualmente localizados en la dirección norte (Vereda de Alcola), se instalaran lo antes posible para así contar con valores antes de la puesta en servicio del ATI-100.

3.3.6. Evaluación del área OFHF

El área OFHF ha evaluado los aspectos referentes a la organización prevista para la realización del proyecto, 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:

- Capítulo 7 “Organización, funciones y responsabilidades generales” del informe soporte de la solicitud de autorización.
- Plan de proyecto y calidad del Almacén Temporal Individualizado de capacidad total (ATI-100) de C.N. Cofrentes. Rev. 3. (XX0-3A012).
- Plan de Ingeniería de Factores Humanos de CN Cofrentes, rev. 4 (XX0-5A612).

Organización prevista

El Plan de Proyecto y Calidad (PPC) es el documento que recoge la organización prevista para cada una de las siguientes fases del proyecto:

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

En todas ellas se ha considerado la figura de jefe de proyecto ATI como responsable de, entre otras funciones, la coordinación general y planificación de actividades del ATI-100 de CN Cofrentes, en colaboración con el resto de responsables del equipo de proyecto.

En particular, el jefe de proyecto es el responsable de establecer los mecanismos necesarios para realizar un adecuado control y seguimiento de todas las actividades mediante reuniones e informes de seguimiento, de supervisar la seguridad nuclear en las distintas actividades y del análisis de riesgos del proyecto, de gestionar las actividades coordinadas a nivel sectorial, y de la interlocución con las diferentes áreas y con ENRESA y CSN.

El PPC incluye el organigrama que recoge a los responsables asignados en cada una de las áreas del proyecto, tanto el equipo específico del proyecto como las unidades corporativas que dan servicio al proyecto en su especialidad, algunos con centro de trabajo en C.N. Cofrentes y otros con centro en Madrid.

En el PPC también quedan establecidos los responsables del equipo de proyecto, y sus funciones y pertenencia organizativa,

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

- El titular ha previsto la constitución de un equipo para la gestión del proyecto y ha definido la estructura organizativa del mismo. Asimismo, ha asignado personas responsables de cada una de las áreas del proyecto y ha establecido las funciones a desempeñar en cada caso. De acuerdo con la asignación de funciones decidida por el titular, el jefe de proyecto es responsable de establecer los mecanismos necesarios para realizar un adecuado control y seguimiento de todas las actividades del proyecto. Los mecanismos previstos para ello serán básicamente reuniones e informes de seguimiento.
- El titular ha adoptado una aproximación razonable para el desarrollo de las instalaciones asociadas al ATI-100, en el que están representadas las principales unidades organizativas con funciones en el mismo. En relación con ello, el titular ha presentado un desglose claro de las unidades principales de actividades que componen el proyecto y la planificación básica prevista

- El titular ha tenido en cuenta la necesaria coordinación, supervisión y colaboración entre los distintos suministradores y empresas colaboradoras participantes y las distintas áreas involucradas en el proyecto.
- Se ha establecido la figura del jefe de proyecto como coordinador principal y de responsables de las distintas áreas del proyecto con funciones de coordinación en sus respectivas disciplinas.
- El titular ha definido los mecanismos establecidos para la coordinación y seguimiento del avance del proyecto.
- La estructura organizativa básica del proyecto contempla elementos necesarios para la incorporación de métodos y criterios de IFH en el proyecto desde sus primeras fases, que incluyen la designación de un responsable de la IFH del proyecto ATI-100, que pertenece a la unidad de Seguridad y APS (SEAPS), que además realiza el seguimiento de las actividades de IFH del ATI-100 desarrolladas por ENSA [Ref. 4]. Entre sus funciones, se incluye garantizar que los diseños de los equipos, sistemas y componentes suministrados cumplen con lo requerido en la normativa de referencia para esta disciplina.

En conclusión, para llevar a cabo el proyecto ATI-100, el titular ha definido una organización con una estructura básica clara, que contempla las interfaces entre las distintas unidades organizativas participantes y las empresas externas a CN Cofrentes.

El titular ha realizado asimismo una asignación básica de funciones y ha puesto en práctica mecanismos de coordinación y seguimiento para el desarrollo del proyecto.

Por todo ello, esta evaluación valora favorablemente los aspectos organizativos del proyecto ATI-100 de CN Cofrentes en el ámbito de la SAEM presentada por el Titular. No obstante, la experiencia de proyectos anteriores avala la conveniencia de disponer de mecanismos de coordinación ágiles con todas las empresas colaboradoras, incluyendo la UTE HOLTEC-ENSA. La flexibilidad y el dinamismo que se instauren en la coordinación y comunicación con ENRESA y con la UTE HOLTEC-ENSA es un elemento importante para el mejor funcionamiento del proyecto. Además, en las fases posteriores como la construcción y puesta en servicio, esta coordinación flexible puede tener incluso una mayor transcendencia.

Finalmente, se señala que la organización de detalle para el proceso de carga, traslado y almacenamiento de los contenedores no está aún definida. Éste será un aspecto a seguir según avance el proyecto, en el marco de la evaluación de la solicitud de autorización de modificación, previa a la puesta en servicio, del ATI-100.

Ingeniería de factores humanos en el proyecto

En relación a los requisitos relativos a la incorporación de los métodos y criterios de factores humanos (FFHH) en todas las fases del proceso y actividades de los proyectos de modificaciones de diseño, que la normativa española establece para las instalaciones nucleares, el titular ha elaborado el “Plan de Ingeniería de Factores Humanos del ATI-100 de C.N. Cofrentes” (XX0-5A622), Rev. 0.

Este plan de ingeniería de factores humanos (IFH) de CN Cofrentes, elaborado de acuerdo con el proceso establecido para la gestión de modificaciones de diseño en el procedimiento PG-074 de CN Cofrentes, indica que el proyecto del ATI-100 se clasifica como una modificación de diseño

“especial” en cuanto a FFHH se refiere y, por tanto, se ha considerado necesario desarrollar un plan de IFH, de acuerdo con el NUREG-711

La evaluación de OFHF considera que el titular ha respondido adecuadamente en relación con los aspectos organizativos asociados al desarrollo de un programa de ingeniería de factores humanos que necesariamente debe considerar, de acuerdo con lo requerido en la normativa española, en el ámbito de la solicitud de ejecución y montaje del ATI-100 de CN Cofrentes. El titular está siguiendo para la definición de los elementos del plan de IFH la aproximación contemplada en la principal normativa aplicable y la considerada de referencia, desde la fase de lanzamiento del proyecto.

Asimismo, el alcance del plan de IFH 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 las piscinas 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, no obstante, 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. De la reunión mantenida con el titular y del plan de IFH recibido de CN Cofrentes, se desprende que ENSA asumirá tareas en relación a la IFH del ATI-100 de CN Cofrentes, que serán complementadas, o supervisadas, según la tarea, por personal del titular, que asume la responsabilidad de la realización de estas tareas.

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 puesta en servicio del ATI.

Normativa considerada

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

Conclusiones de la evaluación del área OFHF

El área OFHF concluye que la solicitud de autorización de ejecución y montaje de un Almacenamiento Temporal Individualizado presentada por el Titular de la CN Cofrentes, es aceptable 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 los aspectos de garantía de calidad del proyecto, para lo que ha revisado la siguiente documentación:

- XX0-3A012 “Plan de proyecto y calidad del ATI-100” Rev.1, Rev. 3 y Rev. 4.
- XX0-5A632 “RESPUESTA A CSN/PIA/CNCOF/COF/2401/48. Anexo III PETICIÓN DE INFORMACIÓN ADICIONAL asociada a la evaluación del área GACA”

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

El área GACA llevó a cabo una revisión inicial del plan de proyecto y calidad (PPC) del ATI-100 revisión 1 anexo a la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de la CN Cofrentes. Esta revisión dio lugar a una petición de información adicional en la que se solicitaba a CN Cofrentes aclarar algunos aspectos del plan de calidad y el envío de documentación sobre: clasificación de los equipos, sistemas y componentes; especificación de servicios, normativa, control de diseño, subcontratas, control de procesos especiales, gestión de no conformidades, realización de auditorías y registros de calidad. CN Cofrentes respondió a dicha petición en el informe XX0-5A632.

Adicionalmente, y como consecuencia de una reunión técnica con el área OFHF del CSN, CN Cofrentes envió la revisión 3 del PPC.

GACA evaluó la citada revisión 3 del PPC y las conclusiones de su evaluación se basaban fundamentalmente en la necesidad de modificar el apartado 1 del PPC ya que indicaba: que el proyecto ATI 100 se ha clasificado como S3 (no relacionado con la seguridad ni con la protección radiológica) y, por tanto, consideraba aplicable la normativa convencional (ISO 9001) para el conjunto del proyecto. Además, se consideró que el titular debía modificar el apartado de normativa aplicable para eliminar de dicho apartado la norma ISO 9001 que no es normativa nuclear e incluir la norma UNE-73-401 de garantía de calidad en instalaciones nucleares, así como otra normativa o guías de seguridad de la serie 10 del CSN que son base de licencia de la instalación y que aplicarían al proyecto del ATI-100.

Respecto a estos aspectos, en el proceso de evaluación se comunicó a CN Cofrentes que el ATI-100 será una instalación nuclear y por tanto, un proyecto “importante para la seguridad”, por lo que no se consideraba aceptable por el área GACA que el proyecto en conjunto se clasificase como S3, dado que el proyecto del ATI tiene servicios relacionados con la seguridad nuclear y la protección radiológica. CN Cofrentes optó por editar una revisión 4 del PPC, recogiendo estos cambios propuestos en la normativa aplicable.

En la revisión 4 del PPC se ha actualizado el apartado 3 del PPC “Normativa aplicable y documentación de referencia” tal y como se solicitó en la PIA de GACA, esto es, se presenta de forma independiente la normativa aplicable y la documentación de referencia. Además, en esta revisión 4, se incluye en el subapartado de normativa aplicable las normas UNE 73 401 y UNE 73 402 así como las guías de seguridad del CSN de la serie 10, y se ha excluido de dicho apartado la ISO 9001. El área GACA considera aceptables dichos cambios.

La evaluación de GACA ha abarcado los siguientes puntos recogidos en al PPC:

- Normativa aplicable y documentación de referencia
- Organización del proyecto
- Plan de calidad
- Formación y cualificación del personal
- Control del diseño
- Control de documentos
- Control de documentos de compra
- Aplicaciones informáticas
- Control de equipos y servicios adquiridos

- Control de procesos especiales
- Inspección, supervisión, y control de pruebas
- Control de equipos de medida y prueba
- Control de desviaciones
- Auditorias
- Registros

Conclusiones de la evaluación del área GACA

El área GACA ha evaluado los requisitos de garantía de calidad establecidos por CN Cofrentes para el proyecto ATI-100 incluidos en el “Plan de Proyecto y Calidad del proyecto ATI 100” rev. 4.

La evaluación ha analizado los apartados del PPC relativos a garantía de calidad en cuanto al cumplimiento de los requisitos de la norma UNE-73 401, con el objeto de asegurar que el Plan de calidad del ATI 100 de CN Cofrentes cumple en el diseño, licenciamiento, ejecución de obra, modificaciones de diseño, pruebas y puesta en marcha con los requisitos de garantía de calidad necesarios. Adicionalmente, se ha verificado que se cumplen los requisitos requeridos por el área GACA a CN Cofrentes en la PIA, así como otros aspectos transmitidos al titular durante el proceso de evaluación.

La evaluación concluye que se consideran aceptables los requisitos de garantía de calidad del proyecto ATI-100 de CN Cofrentes.

3.3.8. Revisión del área SEFI

De la revisión realizada por el área SEFI se concluye que no es necesaria la evaluación de SEFI en el ámbito de esta solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100. No obstante, como ya se ha mencionado en el apartado 2.3 de esta propuesta de dictamen técnico, en junio de 2024 ha entrado otra solicitud de autorización de modificación del sistema de seguridad física previa a la ejecución y montaje ATI-100, que tiene por objeto la construcción de un nuevo acceso temporal en el doble vallado del área protegida de la central para facilitar el tránsito de vehículos pesados durante dicha fase de ejecución y montaje. Esta solicitud ya ha sido informada favorablemente por el Pleno de CSN, en su reunión de 19 de diciembre de 2024 (Ref. [CSN/C/P/MITERD/COF/24/05](https://www.csn.es/Sede20/verificarcsv/formulario?csv=7672C-66223-34417-44630)).

3.3.9. 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 recoge en su nota de evaluación técnica la siguiente información y/o documentación adicional que deberá acompañar a la solicitud de autorización de la modificación ATI-100 de CN Cofrentes para su evaluación, lo cual se transmitirá a CN Cofrentes mediante carta de la DSN:

1. 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 adverso 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 ESC (estructuras, sistemas y componentes) 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 debidamente justificada.
3. El análisis de riesgo de incendio, que deberá incluir al menos un área de fuego en la que se encuentren las nuevas losas de almacenamiento de contenedores de combustible gastado (incluyendo también la el actual ATI-24), 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 a los ATI-24 y ATI-100 deberán estar asimismo incluidas en el alcance de este análisis, bien como zonas de fuego dentro de las áreas de fuego establecidas en sendas losas de almacenamiento, 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 (- 24 y -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.
5. La extensión al ATI resultante (24+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.
6. En caso de que el proyecto finalmente incorpore ESC 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 y teniendo en cuenta las características químicas y físicas de dichas fuentes de inundación. 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 la CSN/ITC/SG/COF/21/04.

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 efectuada por las áreas técnicas del CSN concluye que el diseño conceptual del ATI de CN Cofrentes 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 Cofrentes, 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 acordada 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 Cofrentes, 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) Una revisión del Estudio Geotécnico del ATI-100 (doc. XX0-5A549), o una adenda al mismo, en la que se incluya:
 - i. La consideración de las conclusiones que procedan y figuran recogidas en la revisión independiente de Applus (Ref. P2ES313423_CNC_G_V.00) sobre caracterización geotécnica, incluyendo la corrección del valor del coeficiente de empuje pasivo (K_p) aportado y demás discrepancias identificadas.
 - ii. En relación a la agresividad del terreno frente al hormigón, y dado que el agua freática muestra una agresividad débil por sulfatos (XA1) en la muestra de agua extraída del sondeo S-47, el titular deberá realizar más ensayos con el agua subterránea, tanto del acuífero cuaternario como del mioceno, a fin de poder descartar la presencia de sulfatos en las mismas o, en caso contrario, tenerlo en cuenta a efectos del empleo de cementos sulforresistentes con arreglo a la normativa aplicable.
 - iii. La argumentación completa de la valoración realizada por el titular para descartar los riesgos asociados a posible licuefacción y colapsabilidad del terreno.
 - iv. Referente a la caracterización dinámica del terreno de apoyo del ATI-100, y dado que existen algunas discrepancias con los valores de V_p y V_s obtenidos en

- estudios previos realizados en la central; el titular deberá realizar un análisis de sensibilidad de dichos valores en los cálculos, para confirmar que los valores finalmente seleccionados aseguren una envuelta conservadora a efectos de los cálculos sísmicos del emplazamiento.
- v. Procedimiento previsto para verificar en obra que la base de apoyo de la losa, y demás elementos importantes para la seguridad, cumplen los requisitos establecidos en el proyecto de Holtec para el terreno competente de apoyo (módulo de Young entre 55 y 193 MPa).
 - vi. Cálculos de cimentaciones detallados, teniendo en cuenta la posible afección de la excavación y posterior relleno del foso de transferencia a la losa norte en su extremo este. También se deberá analizar la presencia de los drenes a disponer bajo las losas y las medidas a adoptar para evitar su fallo por aplastamiento. Además, deberá considerarse para el nivel freático una cota superior coincidente con la máxima cota de agua detectada en el ATI-24 anexo al futuro ATI-100.
 - vii. Verificación del asiento calculado en toda la zona cargada, además del asiento inducido por cada estructura.
 - viii. Análisis de la estabilidad global del emplazamiento considerando los muros norte, este y sur teniendo en cuenta la situación final del ATI-100, con las losas cargadas y los muros perimetrales entrados en carga. Además, se deben realizar los cálculos con el máximo nivel freático detectado en el ATI-24.
 - ix. En relación con los programas informáticos utilizados para el cálculo de estabilidad de taludes, y a efectos de verificar su correcta instalación, el titular debe aportar varios casos replicados del manual del fabricante, de modo que pueda verificarse que en el modelo de cálculo se obtiene exactamente el mismo factor de seguridad que figura en el manual.
 - x. Respecto al vial de acceso, ya existente y compartido con el actual ATI-24, justificar que el vehículo de transporte cargado con el contenedor tendrá un peso igual o inferior al considerado para el vial del ATI-24, de forma que la seguridad del vial del ATI-100 quede envuelta por la del ATI-24.
- c) Información relacionada con la caracterización hidrogeológica de detalle en el emplazamiento del ATI-100 en la que se incluya:
- i. Realizar perfiles hidrogeológicos representativos del sector del ATI-100, al menos un perfil longitudinal (ONO-ESE) que llegue hasta el río Júcar y otro transversal (NNE-SSO) que vaya desde el barranco de los Arcos, al norte del ATI-100, hasta el barranco del Plano; como indica la propuesta de mejora 1 de la revisión independiente de Applus.
 - ii. Revisar la información piezométrica aportada en la tabla de datos del anexo a la carta de Iberdrola, ref. [2399983302944](#), ya que se han detectado numerosas erratas en las cotas de los niveles de agua tabulados en los distintos piezómetros, en el entorno del ATI-24, al no resultar coherentes las cotas aportadas con la diferencia entre la cota de boca del piezómetro y la profundidad medida del nivel de agua.
 - iii. Planos de detalle y características del proceso de ejecución de los drenes a disponer bajo las losas, de modo que se asegure su integridad y correcto funcionamiento; en particular los drenes de la losa norte en su extremo este, que estarán afectados por la ejecución del foso de transferencia (CTP). También se considera necesario asegurar el adecuado drenaje del

resto de elementos importantes para la seguridad, tales como el foso de transferencia, lo que deberá ser justificado por el titular.

- iv. Aclarar con más ensayos de aguas subterráneas la agresividad o no de las mismas, pues no es descartable la presencia de agua subterránea en la terraza aluvial (ver 1.b.ii).

- 2) **Dos meses** después de haber finalizado los trabajos de excavación necesarios para la construcción del ATI-100, el titular deberá completar y remitir al CSN la siguiente información:

- a) Cartografía geológica y geotécnica a escala adecuada del fondo y taludes de las excavaciones en la zona ATI-100, e informe geotécnico asociado, 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.
- b) Verificación de que la fosa séptica presente en el emplazamiento (plano XX0-6A339) no afectará en modo alguno a los terrenos sobre los que irá cimentado el ATI-100 de la central nuclear Cofrentes.
- c) Aportar un informe sobre vigilancia de aguas subterráneas que contenga:
 - i. Descripción de los nuevos piezómetros construidos en la zona del ATI-100, que quedarán incorporados al programa de vigilancia hidrogeológica del emplazamiento de la central, indicando el programa de vigilancia asociado (medida de niveles, muestreos, análisis físico-químicos y radioquímicos) y la incorporación de dichos piezómetros al modelo hidrogeológico de CN Cofrentes actualizado; todo ello según indican las propuestas de mejora 2 y 3 del informe de revisión independiente de Applus.
 - ii. Actualización de los mapas de isopiezas de CN Cofrentes (acuíferos de las terrazas aluviales y de los materiales del Mioceno) incluyendo la zona del ATI-100, según indica la propuesta de mejora 4 del informe de Applus.

- 3) Una vez concluidos los cálculos radiológicos definitivos, el titular, previamente a la construcción del muro perimetral, deberá determinar si el muro (o parte de este) desempeñará o no función de blindaje. En caso afirmativo, deberá ser clasificado como estructura ITS de acuerdo con el NUREG 2215 y diseñarse como estructura de categoría sísmica I. Además, en caso afirmativo, el diseño de dicha estructura estará sujeto a licenciamiento, que deberá ser efectivo previamente a la puesta en servicio del ATI.

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 Cofrentes, incluirán la siguiente información:

- a) En la descripción general del ATI-100, las alternativas consideradas, así como las razones que justifican la selección de la ubicación concreta propuesta para el ATI-100 de CN Cofrentes, o aportar la correspondiente referencia de la valoración efectuada.
- b) En relación con el pozo de transferencia (CTP):
- 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 (material de baja resistencia controlada) se corresponde con lo requerido para estructuras importantes para la seguridad (ITS) según la normativa aplicable.
 - Indicar y describir las medidas a adoptar para garantizar la ausencia de nivel de agua en la cimentación del pozo.
- c) En relación con los drenajes de las losas de almacenamiento, clarificar la ubicación de los drenajes a disponer bajo las losas y muros perimetrales del ATI-100, con objeto de evitar el eventual acceso de las aguas subterráneas a las losas y a la zona de almacenamiento.
- d) En relación con la hipótesis considerada en el cálculo del término fuente relativa al contenido de impurezas de cobalto en el material estructura de los elementos combustible, se debe 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) Un nuevo análisis radiológico en el que calcule la tasa de dosis por la radiación directa de los contenedores almacenados en el ATI-100 y la contribución del ATI-24, en los límites previstos del área controlada en la fase posterior de desmantelamiento.
- h) El número y la ubicación de dosímetros TLD cercanos a los puntos donde se realicen los nuevos cálculos de dosis solicitados en el punto anterior; si del cálculo resultasen TLD adicionales a los previstos, estos deberán quedar instalados en cuanto sea posible, antes de la puesta en servicio del ATI-100.
- 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 adverso 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 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 debidamente justificada.
- k) El análisis de riesgo de incendio, que deberá incluir al menos un área de fuego en la que se encuentren las nuevas losas de almacenamiento de contenedores de combustible gastado (incluyendo también la el actual ATI-24), 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 a los ATI-24 y ATI-100 deberán estar asimismo incluidas en el alcance de este análisis, bien como zonas de fuego dentro de las áreas de fuego establecidas en sendas losas de almacenamiento, 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 (- 24 y -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 resultante (24+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 ESC 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 y teniendo en cuenta las características químicas y físicas de dichas fuentes de inundación. 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 la CSN/ITC/SG/COF/21/04.

4.4. Compromisos del titular

No.

4.5. Recomendaciones

No.

ANEXO I

Escrito de resolución: CSN/C/P/MITERD/COF/24/06

ANEXO II

Escrito al titular: CSN/C/DSN/COF/24/34