

ACTA DE INSPECCIÓN

funcionarios del Consejo de Seguridad Nuclear acreditados como inspectores, en su condición de autoridad pública según el artículo 122 del Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes, aprobado por el Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre, en el ejercicio de la función inspectora

CERTIFICAN:

Que los días 15 y 16 de octubre de 2025 se personaron en la central nuclear de Almaraz, emplazada en la provincia de Cáceres, que dispone de autorización de explotación otorgada por Orden Ministerial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, de fecha 23 de julio de 2020.

La Inspección del CSN fue recibida por los representantes de la instalación, e igualmente participaron en el desarrollo de la misma las personas que se relacionan en el **ANEXO I** de esta acta de inspección.

El **ANEXO I** contiene datos personales protegidos por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y, en consecuencia, este anexo no formará parte del acta pública de este expediente de inspección que se elaborará para dar debido cumplimiento a las obligaciones del CSN en materia de transparencia y publicidad activa de sus actuaciones (artículo 15.2 RD 1440/2010).

La inspección tenía por objeto visitar y recabar información sobre el avance de las obras de construcción del ATI-100 de CN Almaraz y realizar las comprobaciones y verificaciones sobre la revisión de los procesos y actuaciones del titular en relación con el condicionado de la solicitud de autorización de ejecución y montaje (SAEM) del ATI-100 y con los aspectos asociados a la autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de la CN Almaraz y que constan en el orden del día de la agenda de inspección, que previamente había sido comunicada y que figura como **ANEXO II** a esta acta de inspección.

Los representantes de la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección de que el acta que se levante, así como los comentarios recogidos en la tramitación de la misma, tendrán la consideración de documentos públicos y podrán ser publicados de oficio, o a instancia de cualquier persona física o jurídica. Lo que se indicó a los efectos de que el titular expresase qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

El **ANEXO III** de esta acta contiene el listado y toda aquella información de esta naturaleza que tanto de forma previa como en el transcurso de la inspección fue requerida por la inspección del CSN. Este **ANEXO III** no formará parte del acta pública.

Se declaró expresamente que las partes renunciaban a la grabación de imágenes y sonido de las actuaciones, cualquiera que sea la finalidad de la grabación, teniendo en cuenta que el incumplimiento podrá dar lugar a la aplicación del régimen sancionador de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales.

Realizadas las advertencias formales anteriores y de la información a requerimiento de la Inspección, así como de las comprobaciones tanto visuales como documentales realizados directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes:

❖ REUNIÓN DE APERTURA

De acuerdo con lo que se había previsto en la agenda de inspección se mantuvo una reunión previa con los representantes del titular en la que se realizaron las presentaciones del personal participante en la inspección y se planificó el desarrollo de la misma siguiendo la agenda de inspección.

En esta reunión también se comunicó al titular que en la reunión de cierre estaría presente por videoconferencia la jefa de proyecto de CN Almaraz del CSN.

❖ DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN

Durante la inspección se han revisado los procesos y actuaciones del titular en relación con el condicionado de la solicitud de autorización de ejecución y montaje del ATI-100 y con los aspectos asociados a la autorización de ejecución y montaje del ATI-100 de la CN Almaraz. El alcance de la revisión es el recogido en la agenda de inspección (**ANEXO II**) y que se desarrolla a continuación:

- **Estado actual de las excavaciones y del proceso de construcción del ATI-100**

El titular manifestó que **los trabajos de excavación del ATI-100 de CN Almaraz finalizaron el día 2 de octubre de 2025.**

El titular hizo una presentación sobre el estado actual de las obras del proyecto ATI 100 de su instalación con el siguiente alcance:

- **Sistema de drenaje ATI 100 (Proyecto constructivo 01-E-D-56000):** el titular entregó la documentación utilizada en su presentación que contiene la definición de parámetros para el diseño del sistema de drenaje y planos con plantas y secciones del mismo. El titular identifica la presencia de humedades en el talud sur entre las cotas 261,6 y 263 m y a lo largo de varios metros. El titular explicó las medidas adoptadas para evitar entrada de agua en la zona de apoyo de la losa.

- **Hidrogeología del emplazamiento del ATI 100:** el titular hizo una presentación sobre los avances en la elaboración de la información requerida en el punto b) del condicionado. En concreto, sobre la vigilancia de aguas subterráneas mediante la red de piezómetros en la zona del ATI 100 y sobre la actualización del modelo hidrogeológico en la zona de los ATI. El titular entregó la documentación utilizada en su presentación.

En relación con los piezómetros someros situados alrededor de la losa, desde octubre de 2023 hasta octubre de 2025 se mide el nivel de agua entre uno y dos metros por debajo de la cota de las excavaciones. Respecto a los piezómetros que fueron destruidos por las obras de excavación, el titular informó de que los sondeos quedaron en toda su longitud sellados.

- **Seguimiento de las excavaciones y la caracterización geotécnica del emplazamiento en la zona de obra y la explicación de las unidades geológicas y geotécnicas:** el titular centró su presentación en los aspectos desarrollados en este apartado.

- **Perfil geológico del sustrato presente bajo la zona del futuro ATI-100.** El titular indica que la huella de la losa se vería afectada por rellenos antrópicos de espesor variable. Este espesor de rellenos aumenta hacia el lado este, al ser una antigua vaguada que fue rellenada con material procedente de la excavación realizada durante la construcción de la central nuclear, lo que fue identificado en las investigaciones geofísicas realizadas y plasmado en un mapa de isolíneas de Vs.

El titular informó de que se han retirado todos los rellenos antrópicos. El desbroce inicial de la superficie se realizó con la ayuda de un bulldozer en junio de 2025 y una vez retirada la capa más superficial, el resto de la excavación se llevó a cabo con retroexcavadora.

- **Excavación final.** Ésta, presenta tres plataformas a distinta altura o niveles escalonados. El titular justifica esta solución como sigue:

“... se estima que será necesario aumentar el espesor de dicho relleno en la zona este del apoyo por lo menos hasta la cota +258, para conseguir el completo saneo del antrópico existente y de los terrenos con Vs inferior a la requerida por CNAT. De esta forma, hasta cota de apoyo diseñada se colocará relleno seleccionado para asegurar un apoyo adecuado”.

La plataforma oeste excavada a cota 260 m, la plataforma central a cota 259 m y la plataforma este a cota 258 m. El titular mostró un plano con la planta del fondo de excavación. En el extremo este y con respecto a la documentación facilitada para la SAEM, se ha aumentado considerablemente la superficie de excavación hasta la cota 258.

El titular informó de que se habían obtenido 25 puntos topográficos en los taludes 4, 5, 6 y 7, con objeto de acotar el contacto relleno antrópico – sustrato como garantía para verificar que se habían retirado todos los

rellenos antrópicos y que se había alcanzado el sustrato. El titular también informó de que se había realizado el levantamiento geológico del fondo de excavación y de los taludes laterales y se habían realizado los siguientes ensayos: 5 perfiles MASW, placas de carga estáticas y dinámicas. Aunque durante el desarrollo de la inspección el informe de comprobación y evaluación del fondo de excavación estaba pendiente de aprobación por parte del titular, se mostraron algunos resultados que se comentan a continuación:

- Perfiles de geofísica MASW: se obtuvieron velocidades de V_s superiores a los 370 m/s.
 - Placas de carga estáticas: se obtuvieron módulos de deformación elevados, en torno a los 350 MPa.
 - Placas de carga dinámicas: se obtuvieron 52 MPa, con valores extremos de 70 MPa.
- **Ejecuciones de pilotes en la zona de naves y edificios auxiliares.** Estas obras están previstas fuera de la zona excavada. En la fecha de la inspección, se habían realizado los pilotes de la zona auxiliar. El titular informó de que la profundidad de pilotaje varía entre los 15 y los 22 m. Concretamente, indicaron que la losa de hormigonado tiene pilotes de 21 m de profundidad. El equipo inspector comentó que, en la documentación facilitada por el titular (documento N° 01-F-C-56011, apartado 7.19 página 7-50, de julio de 2025), estos pilotes figuran con una longitud de 17 m. Tal información, según consta en el documento, deriva del proyecto constructivo (Ref. 19 del documento N° 01-F-C-56011). El equipo inspector solicitó que se verificara la profundidad del pilotaje y que la misma sea coherente en todos los documentos que forman parte del proyecto constructivo del ATI-100 de CN Almaraz.
- **Vial de acceso.** El titular informó de que se habían realizado tres calicatas en el vial de acceso y que los ensayos realizados en los rellenos obtenidos de las calicatas arrojan una clasificación de material tolerable según PG-3¹.
- **Relleno y terraplenado.** El titular expuso que disponen de un procedimiento, en revisión, para la realización de los ensayos de control. No obstante, con posterioridad a la inspección, el titular envió la revisión vigente de 20/10/2025 de dicho procedimiento de referencia PT 0201_03 Rev. 03 y que está listado en el **ANEXO III** del Acta (punto 4). Este procedimiento incluye información sobre la extensión y espesor de cada una de las 22 tongadas proyectadas y los ensayos de control a realizar en cada una de ellas. Además, incluye los criterios de aceptación y de rechazo de dichos ensayos de control.

¹ PG-3: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

De este documento enviado tras la inspección, se observa la siguiente redacción en la página 13 de 21, que plantea dudas de interpretación:

- *“Contará con un relleno en el trasdós de los muros de material de baja resistencia (con resistencia característica a compresión mínima a los 28 días de 4 MPa).*
- *Se trata de un suelo seleccionado de acuerdo con PG-3, con un CBR>5 y objetivo >25, compactación no inferior a un 95% de la máxima densidad seca definida de acuerdo con el Ensayo de Proctor Modificado (UNE 103501:1994).*
- *Coeficiente de Poisson de 0,30 y Angulo de Rozamiento interno de 30°.”*

De este texto, no queda claro a qué muros se refiere, podría referirse a los del CPT, los cuales tienen establecido un relleno con material de baja resistencia (con resistencia característica a compresión mínima a los 28 días de 4 MPa). No queda claro si el material a disponer tendrá una resistencia a compresión mínima a los 28 días de 4 MPa o si se dispondrá un suelo seleccionado, como el referido en los párrafos siguientes.

- **Rellenos a realizar bajo la zona ATI-100.** Los rellenos previstos tendrán hasta 5 m de altura. El titular indicó que los rellenos serán compactados al 95% del Proctor Modificado (PM). El titular añadió que, si durante la ejecución de la compactación se identificase la necesidad de aumentarla, alcanzarían el valor del 98% (a excepción del último metro, que por requisitos de debe ser del 95% del PM). El titular indicó que se realizarán muchos ensayos y capa a capa, para garantizar la adecuada compactación.

El equipo inspector no identifica en el procedimiento PT 0201_03 Rev. 03 referencias a que los criterios de aceptación de las placas de carga deben además ser coherentes con los requisitos establecidos por HOLTEC para la base de suelo seleccionado a disponer bajo la losa y bajo el CTP (pozo de transferencia o Cask Transfer Pool).

- **Estado de avance de la información asociada al condicionado de la autorización de ejecución y montaje:**
- **Información requerida en el punto a) del condicionado, sobre cartografía del fondo de excavación y verificación de retirada de rellenos.**

Durante la inspección, el titular informó de que habían sido retirados todos los rellenos antrópicos, y que se había levantado un plano de los taludes con los puntos del contacto entre los rellenos antrópicos y el sustrato.

Según el condicionado en su apartado a), *“el titular deberá aportar la cartografía*

trabajos de excavación". El titular ha establecido como fecha de finalización de los trabajos de excavación el día 2 de octubre de 2025 e informó de que está trabajando en la elaboración del informe.

El equipo inspector preguntó si la empresa encargada de realizar la evaluación independiente había revisado el fondo de excavación. El titular informó que, tras la visita de las obras unos días antes a la inspección del CSN, habían entregado su informe preliminar en el que recomiendan realizar un seguimiento de las excavaciones. Este informe, cuya fecha de edición y envío al equipo inspector es posterior a la inspección, no se considera en el alcance de esta acta.

— **Información requerida en el punto b) del condicionado, sobre informe de vigilancia de aguas subterráneas (piezómetros, drenajes y modelo hidrogeológico).**

Se revisa la información elaborada por el titular sobre lo requerido en el punto b) citado.

- A. En relación con la disposición de piezómetros y niveles de agua medidos en la zona ATI, el titular informó de que, durante las obras de excavación, se ha afectado a tres piezómetros (dos profundos PZ-03N y PB-01, y uno somero PZ-04N). Los tres piezómetros estaban situados en la esquina noroeste de la zona excavada. Estos piezómetros fueron sellados en toda su longitud por el titular.

Durante la campaña geotécnica el titular construyó dos piezómetros adicionales: el PZ-102 somero y situado al norte, y el PZ-103 profundo y situado en la esquina noroeste de la excavación.

El titular indicó que el piezómetro PZ-01 era un piezómetro para tareas de vigilancia Medioambientales. Transmitió que se había comenzado su seguimiento, pero que no se ha incorporado al Plan de Vigilancia Hidrogeológica de la Central. El titular indica que, en caso de que se perdiera a consecuencia de la ejecución de las obras, se realizaría otro piezómetro en la zona.

El titular ha construido un nuevo piezómetro PZ-104, somero, de 30 m de profundidad, en la zona sur.

El titular indica que, con esta distribución de piezómetros, pueden vigilar los niveles de agua subterránea en todos los flancos del ATI-100, la zona Norte-Noreste con los piezómetros PZ-102 y PZ-103, la zona sur con el PZ-104 y la zona entre ATI-20 y ATI-100 con el PZ-01.

Referente a las medidas del nivel de agua subterránea en la zona de ATI, el titular entregó un gráfico con medidas obtenidas entre octubre del año 2023 y octubre del año 2025 en los piezómetros someros del ATI 100 (PZ-01 de 15,2 m, PZ-102 de 30 m y PZ-104 de 30 m). Los niveles más altos se miden en el PZ-01, con varios valores puntuales máximos cercanos a la cota 257 m.

El titular entregó otro gráfico con valores de niveles de agua obtenidos entre mayo y octubre de 2025 en piezómetros profundos (PZ-103 de 130 m) y someros. En el PZ-103, con tramo filtrante situado entre 80 y 128 m de profundidad desde la boca del sondeo, el titular mide niveles piezométricos en torno a la cota 259,5 m.

En ambos gráficos el titular integra las medidas de nivel en piezómetros en un esquema que sitúa las cotas de los tres niveles de plataformas excavadas, base de CTP, drenaje perimetral de fondo de la losa y nivel de apoyo de la losa. De acuerdo con la información gráfica entregada por el titular la base del CTP, según proyecto, se encuentra a unos 2,5 m por encima de los niveles de agua medidos en los piezómetros someros.

- B. El titular hizo una presentación sobre la disposición de la red de pluviales y del sistema de drenaje considerado en el proyecto del ATI-100.
- Dren del CTP: el equipo inspector preguntó por qué no se localiza a cota inferior. El titular expuso que solo considera que dicho drenaje pueda recoger agua procedente de la infiltración de los taludes próximos, y que, por ese motivo, el drenaje no está por debajo de la cota de la losa del CTP, sino por encima.
 - Drenaje perimetral del fondo de la losa: el equipo inspector preguntó por las pendientes y cota de descarga. La pendiente considerada en diseño es 1% y la descarga es una, situada en la esquina noroeste del drenaje y a cota de 260,18 m (cota modificada). Asimismo, se preguntó al titular si los posibles asientos y asientos diferenciales del relleno podrían modificar la pendiente de estos drenes y, por tanto, su funcionamiento. A este respecto, el equipo inspector indicó que los asientos máximos que podrían esperarse bajo la losa de 49,3 mm, están muy próximos al máximo asiento recomendado como admisible por diversas normas que lo establece en 50 mm para cimentaciones de tipo losa. Por otro lado, también se indicó que en dicho cálculo se habían considerado módulos de deformación del terreno natural y del relleno seleccionado idénticos, por lo que en los cálculos realizados no aparecerían asientos diferenciales.
- A este respecto, el titular aclaró que los posibles asientos que pudieran producirse serían bajo la losa y que el drenaje perimetral se proyecta un metro por debajo y perimetralmente desplazado de la losa, en zona con asentamiento menor al máximo posible estimado en proyecto.
- Drenajes y presencia de humedades y rezumes en el talud sur y fondo de excavación suroeste: el titular ha adoptado una serie de medidas en su proyecto. El titular ha modificado las cotas de drenes de CTP y del dren de la losa de almacenamiento considerados en proyecto,

situándolos a más profundidad para intentar captar posibles infiltraciones de los niveles de rezume detectados. Asimismo, el titular informa de otras medidas para evitar humedades como son la colocación de geotextil en talud y de drenes ranurados adicionales bajo la plataforma de giro, y una compactación mayor en el material de relleno de la zona.

El equipo inspector solicitó documentación sobre la solución preliminar del drenaje propuesto y una explicación de a qué se debe la presencia de agua en el talud. También solicitó los planos de detalle del drenaje perimetral de losa, muro y CTP. El titular se comprometió a entregarlos junto a la documentación del cumplimiento del condicionado.

Durante la inspección, ambas partes resaltaron la importancia de realizar un adecuado seguimiento de las obras de colocación y compactación del relleno a disponer bajo el ATI-100 ya que, debido a criterios radiológicos, la losa se va a cargar secuencialmente y sin dejar posiciones vacías desde el oeste hacia el este, empezando por la zona norte, resultando una distribución de cargas no homogénea.

Por todo ello el equipo inspector indicó al titular la importancia de llevar un exhaustivo control de obra relativo a las compactaciones y verificación de módulos de deformación de los rellenos puestos en obra, de cara a poder recalcular los asentos (teóricos) esperados y asegurar que los mismos son tolerables y no afectan a la red de drenaje ni demás elementos del ATI-100. Máxime cuando se contemplan compactaciones de todo el relleno a disponer bajo el ATI-100 al 95% del Proctor modificado, cuando solo el metro de rellenos inmediatamente por debajo de la losa tiene establecido este requisito de diseño.

- C. En relación con el modelo hidrogeológico de la zona de los ATI, el titular presentó una actualización del modelo local (extensión simulada 0,44 km²) y regional (extensión simulada 9,8 km²).

El titular informó de que se ha actualizado el modelo hidrogeológico de la zona de los ATI-20 y ATI-100. Este modelo considera la pluviometría y niveles piezométricos obtenidos de 2019 a 2024, incluyendo la información de los piezómetros nuevos PZ-102, PZ-103 y PZ-01. También se actualiza la recarga por lluvia teniendo en cuenta las nuevas zonas con recarga nula por la construcción de losas y pavimentos según proyecto.

Esta actualización no presenta cambios paramétricos ni de condiciones de contorno del modelo. El titular ha analizado la respuesta del modelo en situaciones de lluvias extremas.

Este modelo hidrogeológico consta de tres capas. La capa superior está limitada por la superficie topográfica y la cota 210; la capa intermedia, confinante de la capa inferior, está limitada entre la cota 210; y la cota 205, y la capa inferior que está limitada entre la cota 205 y la cota 134.

Durante la inspección, se presentaron los resultados de la simulación de niveles piezométricos bajo las losas de ambos ATI, tanto en condiciones normales y en situaciones de lluvias y avenidas extremas. El titular fija en el límite del acuífero, con Arrocampo y con arroyo Molinillo, una condición de carga hidráulica constante variable en el tiempo (CHD). En condiciones normales dicha condición es la cota 255 m, y que es modificada a cota 256,68 m y a cota 257,5 m para simular situaciones extremas (avenidas) con $1 \cdot 10^4$ y $1 \cdot 10^6$ años de periodo de retorno, respectivamente. El titular expuso que se había realizado una simulación de 10^6 años, con el embalse a cota 257,5 m y 2% de recarga de la PMP de 10.000 años. En dichas condiciones, la simulación en la zona del ATI-100 arroja un nivel de agua a cota 258,3 m siendo la cota base del CTP 259,57 m.

El titular ha considerado para el modelo una PMP calculada a 10.000 años de 177 mm.

En dichas condiciones impuestas, los resultados del modelo muestran un nivel freático del acuífero somero a 2,5 m bajo el ATI-20 y a 4 m bajo el ATI-100 con nivel de Arrocampo a 255 m (condiciones normales). Bajo la losa inferior del CTP, el resultado del modelo sitúa dicho nivel a 1 m por debajo y en las condiciones extremas indicadas anteriormente.

Otro resultado de la simulación, indicado por el titular, es la identificación de los puntos de descarga del modelo. Entre dichos puntos, el titular incorpora la descarga del drenaje perimetral del ATI 100 (según el proyecto, el desagüe de la red de drenaje se hará en la vaguada natural).

El titular indicó que el modelo reproduce que el acuífero profundo muestra mayor carga hidráulica que el acuífero somero. En relación con esto, el equipo inspector preguntó si existe mezcla de aguas de los acuíferos somero y profundo, indicando el titular que bajo condiciones de bombeo se ve cierta afección de uno a otro, pero poco significativa.

Por otro lado, el titular justificó la independencia del modelo hidrogeológico local de la zona de los ATI respecto al modelo hidrogeológico en la isla nuclear debido a la presencia del arroyo Molinillo al que el titular le asigna condición de contorno y de límite entre ambas zonas modeladas.

El equipo inspector preguntó si se habían determinado contenidos radiológicos de las aguas subterráneas. El titular indicó que se habían caracterizado hidroquímicamente las aguas y que dicha información ha sido útil para calibrar el modelo hidrogeológico, detectándose que las muestras de

agua del acuífero profundo son más cloruradas y bicarbonatadas y las del acuífero somero más carbonatadas. Si bien, el equipo inspector subrayó la importancia de caracterizar radioquímicamente las aguas subterráneas antes de la entrada en funcionamiento del ATI-100, el titular transmitió que no se consideraron muestreos radioquímicos debido a que no se había producido ninguna actividad en la zona que lo requiriera ni se habían detectado riesgos para hacerlos.

Por otro lado, el equipo inspector se interesó por si se había tenido en cuenta o analizado una posible afección del acuífero cautivo a la losa del ATI, a lo que el titular contestó que este nivel de agua solo se pone de manifiesto en los piezómetros profundos y cuando se perfora las capas confinadas en sondeos.

No hay afección a la losa del ATI por este acuífero ni por el somero como se confirma en el seguimiento piezométrico realizado, así como en las excavaciones ejecutadas.

– **Información indicada en la carta CSN/C/DSN/ALO/24/40 relacionada con los aspectos geotécnicos e hidrogeológicos.**

Durante la inspección se revisaron las respuestas y avances relacionadas con el cumplimiento de los puntos contenidos en la carta CSN/C/DSN/ALO/24/40.

El equipo inspector indicó que el titular ha dado respuesta a casi todos los temas relacionados en la carta, aunque existe alguna excepción referida a los procedimientos para verificar la calidad geotécnica de los rellenos bajo la losa y CTP y criterios de aceptación que aseguren que se cumplen los requisitos establecidos por para estos materiales.

El equipo inspector lista y revisa la situación de avance de los puntos de la carta de la DSN que se relacionan a continuación:

▪ **Punto d) de la carta de la DSN sobre la descripción general del diseño del ATI-100.**

- **Punto i:** 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 se corresponde con lo requerido para estructuras importantes para la seguridad (ITS) según la normativa aplicable.

Este tema está pendiente de documentar, a la espera de la ejecución de las obras de construcción del CTP.

- **Punto ii:** En relación con los drenajes en la zona de almacenamiento, precisar la ubicación de los drenajes profundos a disponer bajo la losa, justificando que se garantiza la imposibilidad de acceso del agua a las cimentaciones; así como a los demás elementos importantes

para la seguridad del ATI-100, como el foso de transferencia y el muro norte.

- En el anejo 8 del informe 01_F_C_55007_Ed5, “*Modelo Hidrogeológico del ATI*”, de junio de 2025, se aporta un plano con la planta de la distribución de los drenajes, pero no hay secciones donde se vean los drenajes, entronques con colectores, etcétera. El titular durante la inspección, en su presentación, mostró planos y secciones con los drenajes.

El titular indicó que, ante la presencia de rezumes de agua en el talud sur de la excavación, se han modificado las cotas de los drenajes. En el plano entregado a la inspección se identifica una errata en la cota de inserción del ramal sureste del drenaje de CTP en el drenaje perimetral. Dicha errata también se identifica en la Sección 8 incluida en la documentación entregada a la Inspección.

■ **Punto e) de la carta de la DSN sobre presentar una revisión del Estudio Geotécnico del ATI-100, o un informe específico, en el que se incluya:**

- **Punto i:** Las conclusiones recogidas en la revisión independiente de (P2ES31423_CNAT_G V.00) sobre caracterización geotécnica, así como las actuaciones del titular comprometidas en sus respuestas según figuran en el anexo 2 de la nota de reunión AL-24/00005.

Durante la inspección se comentaron los distintos apartados del informe del titular con referencia 01_F_C_56011_Ed1, en el cual se da respuesta a los distintos puntos de la revisión independiente de , contenida en el informe con referencia P2ES31423_CNAT_G V.00.

El equipo inspector indicó que el titular había dado respuesta a todos los puntos. Si bien, se comentaron algunos de ellos por la relevancia de los temas tratados, como los contenidos en los siguientes apartados del informe 01_F_C_56011_Ed1:

- **Apartado 7.6 sobre parámetros dinámicos.**

El titular ha realizado una comparación de los resultados obtenidos mediante distintas técnicas geofísicas MASW (técnica superficial) y Cross-hole, así como de los resultados de distintos estudios EFS, ATI-20 y ATI-100 para concluir que se obtienen resultados similares.

No obstante, el equipo inspector indicó que existen variaciones muy importantes en la zona más somera (bajo la losa). Así, en estudios previos se obtienen Vs superiores a 500 m/s a los 4 m de profundidad, mientras que en el ATI-100 esto no sucede hasta los 12 - 15 m de profundidad, encontrándose variaciones porcentualmente

importantes que, en profundidad (a partir de los 50 m), tienden a desaparecer.

El equipo inspector también mencionó que, del análisis comparativo realizado, la Vs del ATI-20 a partir de los 25 m arroja los valores más bajos de todos los ensayos realizados y la Vp, por el contrario, los más elevados, y alta diferencia entre Vs y Vp.

- **Apartado 7.13 sobre viales de acceso.**

El equipo inspector planteó la posibilidad de que el titular dispusiera de procedimientos o protocolos de actuación en caso de deformación excesiva del vial de acceso.

CNAT considera que no se esperan anomalías con el diseño establecido, pero si estas se produjesen, en función de su alcance y método de reparación previsto, se desarrollarán procedimientos específicos para la intervención.

- **Apartado 7.14 sobre estabilidad de taludes.**

El equipo inspector indicó que en el informe debe figurar que el fallo de los taludes no afectaría a ninguna ESC de seguridad.

- **Apartado 7.19 sobre valores a adoptar en los módulos de balasto.**

El equipo inspector expuso al titular algunas dudas sobre la magnitud del asiento teórico calculado para la losa, máxime cuando las hipótesis de cálculo han considerado la uniformidad en el espesor de las distintas capas de apoyo e igualdad en los módulos de deformación.

El equipo inspector resaltó la importancia de una adecuada ejecución en obra de los rellenos, así como el adecuado seguimiento de la ejecución mediante ensayos de comprobación/verificación y retroanálisis de los asientos calculados con los datos reales que se vayan obteniendo durante la ejecución de los rellenos.

- **Punto ii:** sobre comparación de parámetros geotécnicos estáticos realizada por _____ en su informe de revisión independiente (apdo. 4.5 de P2ES31423_CNAT_G V.00) y justificación razonada de la selección de los valores característicos asignados a los parámetros de 'cohesión efectiva' para la Unidad T1a y 'ángulo de rozamiento' para la unidad T1b, los cuales han sido seleccionados, para un mismo rango de datos de partida, con el valor más elevado para losa/muros/pozo y el valor más bajo para el resto de estructuras.

El titular justificó las diferencias en el terreno de las distintas zonas e incluso para las distintas estructuras. Si bien, indicó que estas diferencias son muy pequeñas.

El equipo inspector considera que, si bien es cierto que las diferencias son muy pequeñas y la asignación de valores numéricos a los distintos parámetros geotécnicos no es matemática, para futuros estudios la asignación de parámetros de cálculo debería ser más homogénea y envolvente de la zona en general, seleccionando los parámetros conservadores.

El titular indicó que consideró procedente establecer una mínima diferenciación entre la zona de almacenamiento de contenedores y la zona de estructuras auxiliares, para adoptar valores que se ajusten mejor a la zona donde se va a ubicar cada instalación.

- **Punto iii:** Plantas geotécnicas a cota de excavación y perfiles geotécnicos que permitan delimitar la zona a sustituir bajo la losa, tanto en planta como en profundidad.

El titular, en los apartados 7.9 y 7.17 de su informe 01_F_C_56011_Ed1, hace referencia a la planta de isobatas de Vs y el perfil es un esquema con los saneos a realizar. El titular indica que está preparando planos con la planta y perfiles del fondo de excavación del ATI-100.

- **Punto iv:** 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 para el terreno competente de apoyo (módulo de Young entre 55 y 193 MPa).

El titular ha facilitado un procedimiento de la empresa constructora con código PT 0201_03 Rev.03 de formación de terraplenes donde indica los ensayos a realizar y los criterios de aceptación. El equipo inspector indicó al titular que debe asegurarse de que los criterios de aceptación establecidos coinciden con los requisitos de diseño de los distintos elementos que conforman el ATI-100, losa, CTP, plataformas de aproximación o viales de acceso.

- **Punto v:** Comparativa entre los valores medios obtenidos en los ensayos dinámicos de laboratorio y los obtenidos a través de ensayos 'in situ', dado que solamente en el ensayo triaxial cíclico se aprecian variaciones importantes en los valores del módulo de rigidez G (MPa). Justificar que los valores adoptados finalmente en los cálculos para el módulo de rigidez G resultan conservadores.

El equipo inspector indicó que lo que solicitaba era la justificación de que los valores son conservadores. No obstante, el titular ha revisado los datos y comparado con curvas experimentales para establecer los parámetros de cálculo. El equipo inspector dio por aclarado este punto.

- **Punto vi:** Aclaración de que el valor medio de V_p sea significativamente superior en el caso del ATI-20 frente al ATI-100, mientras que los valores de V_s son significativamente inferiores en el caso del ATI-20 frente al ATI-100, conforme a los valores de V_p y V_s aportados por CNAT en la tabla 6-2 de su documento de respuesta (01-F-C-56002 Ed 1). De acuerdo a la experiencia práctica ingenieril, lo razonable sería que ambos valores V_p y V_s aumentasen o disminuyesen conjuntamente. Esto podría ser indicativo de una falta de homogeneidad en las comparaciones, o bien en la ejecución de los distintos ensayos Cross-Hole realizados, lo que el titular debe solventar razonablemente.

El titular justificó que las diferencias detectadas podrían deberse a diversos factores entre los que citó:

1. La ejecución de los ensayos por empresas diferentes con equipos diferentes y fuentes sísmicas no equivalentes, lo que influye en las ondas generadas y en su identificación.
2. La ejecución de los sondeos para el ensayo y su sellado anular.
3. La identificación y procesado de las ondas V_s que depende de la pericia del técnico que ejecuta el ensayo y del que interpreta los datos en el procesado.

El equipo inspector indicó que, considera necesario realizar una envuelta conservadora a la hora de establecer los parámetros de cálculo dinámicos del terreno y un análisis de sensibilidad de los cálculos en los que se emplee la V_s como parámetro.

El titular justificó que las variaciones detectadas debidas a los diversos factores expuestos se mantienen dentro de los rangos que permiten asumir homogeneidad. Además, indicaron que la caracterización dinámica la han completado y contrastado con ensayos complementarios al Cross-Hole, tales como los ensayos MASW y SOC. El titular considera que esta combinación de metodologías permite mantener un alto grado de certidumbre sobre las características dinámicas de los materiales investigados y, por tanto, sobre los valores empleados en los diseños de las diferentes instalaciones. En consecuencia, el equipo inspector dio por aclarado este punto.

- **Punto vii:** Sobre perfiles geológico-geotécnicos continuos entre los emplazamientos del ATI-20 y el ATI-100 e incluso con otras estructuras de la central, como recoge Applus en sus propuestas de mejora (P2ES31423_CNAT_G V.00).

El equipo inspector constata que estos perfiles han sido realizados e incorporados como anexos en el informe 01_F_C_56011_Ed1.

- **Punto viii:** Respecto a la estabilidad de taludes, aclarar la selección de los valores asignados a la cohesión y al ángulo de rozamiento interno, y también la metodología de cálculo empleada, dado que en el EFS se establecieron previamente factores de seguridad (FS) de 1,2 para el ángulo de rozamiento y de 2 para la cohesión, incluso para taludes temporales.

El titular justificó la no afección de los parámetros de cálculo por FS debido a la ausencia de incertidumbre en su caracterización, habiéndose establecido parámetros característicos diferenciados para: emplazamiento/losa/muro perimetral/pozo y, emplazamiento de otras estructuras. También indica que los FS obtenidos son muy superiores a los mínimos establecidos por la normativa y que considera que los cálculos obtenidos son adecuados y suficientes. El equipo inspector considera aclarado este punto.

- **Punto ix:** Verificar la estabilidad global del emplazamiento, considerando los muros norte y este, teniendo en cuenta la situación final, con las losas cargadas y los muros perimetrales entrados en carga. Además, debe considerarse en los cálculos el máximo nivel freático detectado en el ATI-20 y perfiles más largos, tanto longitudinales como transversales.

El titular ha realizado estos cálculos para un perfil longitudinal y otro transversal y considerando distintas hipótesis, con sismo y nivel freático. El equipo inspector indicó que este punto había quedado aclarado.

- **Punto x:** Sobre la utilización de programas informáticos en cálculos de estabilidad de taludes, se indica verificar la correcta instalación de los mismos, aportando para ello varios casos replicados del manual del desarrollador, de modo que pueda verificarse que en el modelo calculado se obtiene exactamente el mismo factor de seguridad que figura en el manual.

El titular ha realizado una verificación de la instalación del programa, que ha recogido en el anexo B del informe N° 01-F-C-56011 Ed1. El equipo inspector indicó que la verificación de instalación del programa realizada había sido muy completa, cuando con haber replicado un ejemplo del manual del fabricante para la verificación del FS habría sido suficiente.

- **Punto xi:** Respecto al ramal de acceso al ATI-100, aclarar y justificar la solución constructiva finalmente adoptada, particularmente en lo relativo a la no retirada de los rellenos antrópicos bajo la explanada.

El titular indicó que se había mantenido la solución constructiva planteada en el proyecto constructivo del vial del ATI-100 tanto desde el punto de vista de diseño, como de control en el saneo y apoyo del terraplén, así como el control de los materiales que lo compondrán y su puesta en obra.

- **Punto xii:** Sobre la presencia de suelos flojos conformando los rellenos y la falta de pavimentación del entorno, podrían comprometer la estabilidad del vial, ya que podrían formarse blandones e incluso socavones por la entrada de agua que lave los finos. Por tanto, la ausencia de suficientes prospecciones sumada a la falta de cálculos justificativos en la documentación aportada, no permite garantizar la viabilidad de la solución constructiva propuesta por el titular para el vial de acceso sin retirar adecuadamente los rellenos antrópicos existentes.

Según informa el titular en su informe N° 01-F-C-56011 Ed1, se contempla realizar una serie de actuaciones encaminadas a:

1. Aumentar los puntos de reconocimiento de las características y composición del apoyo del terraplén. Se realizarán ensayos para caracterizar el material (ya realizados según informó el titular) y para comprobación de las características deformacionales del fondo de excavación (a fecha de la inspección, estaban pendientes de realizar).
2. Mejorar la compacidad del fondo de excavación/apoyo del terraplén. Tras la excavación se compactará el fondo.
3. Asegurar que no se acumule agua en el terraplén. Se proyectará el drenaje del fondo de excavación.

El equipo inspector quedó pendiente de recibir la información sobre la verificación en obra de las hipótesis de partida contempladas en el diseño del vial de acceso.

■ **Punto f) de la carta de la DSN sobre información relacionada con la caracterización hidrogeológica de detalle del emplazamiento del ATI-100 de CN Almaraz:**

- **Punto i:** Sobre la realización de perfiles hidrogeológicos del sector del ATI-100 para mejorar la visualización de las características principales de la zona, al menos un perfil longitudinal y dos más transversales, tal y como indica la propuesta de mejora 1 de la revisión independiente de Applus (P2ES313423_CNAT_HV.00).

Este punto ha sido contestado por el titular en su informe 01-F-C-55007 Ed.5. El equipo inspector lo dio por aclarado.

- **Avances en los trabajos de revisión independiente de** .

Durante la inspección, el titular informó que les había remitido su informe. Dicho informe estaba siendo valorado por el titular en estas fechas y, tras ello, sería remitido al CSN.

Con posterioridad a la inspección, el titular remitió esta documentación. No obstante, el equipo inspector no la ha considerado en la redacción de la presente acta, por no haberse tratado durante la inspección.

- **Visita de Campo**

El equipo inspector visitó el fondo de excavación del proyecto de construcción del ATI-100 y su zona auxiliar. La disposición final del fondo muestra 3 niveles o plataformas excavadas a distinta cota y escalonados. El titular explicó que en el nivel más profundo, situado al este, se ha excavado una superficie mayor que la necesaria para el apoyo de la losa del ATI, indicando que dejaba preparado el terreno para futuras necesidades del proyecto.

Durante la visita a las obras, en el fondo de excavación se pudo observar en la zona sur la presencia de rezumes y de importantes humedades tanto en el talud sur como en el fondo de excavación (pegado al talud sur) donde se observaron blandones en el fondo de excavación.

La extensión de estos rezumes y humedades superaba los 15 metros de largo y se localizaban por encima de la mitad del talud. El titular informó de que los rezumes y humedades parecían ir a menos con el avance de las obras, pues inicialmente la zona afectada por estos rezumes era más extensa y con mayor presencia de agua.

El equipo inspector solicitó información sobre el origen de estos rezumes a media altura del talud sur, indicando el titular que podrían ser debidos a la presencia de una antigua fosa séptica que fue retirada al inicio de las obras. También se indicó que el talud corta materiales procedentes de la excavación de la central nuclear y que la zona húmeda se correspondía con dicha zona de rellenos.

La inspección visitó la zona auxiliar donde se estaban ejecutando trabajos de pilotaje de las cimentaciones de diversas estructuras, observándose que el pilotaje de la losa de hormigonado ya había concluido. También se observó la ubicación del piezómetro PZ-01.

Por último y en lo que respecta al vial de acceso, este no pudo visitarse, pues según informó el titular, el acceso al mismo se encontraba cerrado por motivos de seguridad en obra.

❖ REUNIÓN DE CIERRE

Respecto al punto tercero de la agenda, **“Reunión de cierre”**, la Inspección del CSN comunicó en dicha reunión a los representantes de la instalación las siguientes observaciones consideradas más relevantes:

- El equipo inspector indicó que se habían tratado todos los puntos recogidos en el alcance de la agenda, y que no se habían detectado en el transcurso de la inspección ni incumplimientos ni potenciales desviaciones.
- El titular ha alcanzado el fondo de excavación del ATI-100 proyectado. Se visitó e inspeccionó el hueco y las tres plataformas a diferentes cotas del fondo de excavación. Las obras de excavación terminaron el día 2 de octubre de 2025.
- Durante la visita de campo se ha observado la presencia de rezumes y humedades en el talud sur y blandones en el fondo de excavación. El titular supervisa y analiza (para confirmar origen) estos rezumes e indica que los mismos se están reduciendo. Asimismo verifica que los mismos no afectarán a la losa, CTP, muro y demás elementos del ATI-100.

El titular ha adoptado una serie de medidas en su proyecto para alejar humedades de la losa como son: la modificación de las cotas de drenes de CTP y del dren de la losa de almacenamiento para recoger posibles filtraciones procedentes del talud, la colocación de geotextil en talud, drenes ranurados adicionales bajo la plataforma de giro y aplicación de una compactación mayor en el relleno de la zona.

- Durante la visita de campo se ha visto los trabajos de pilotaje en la zona auxiliar fuera de la excavación, y la ubicación del piezómetro PZ-1. La visita al ramal de acceso no pudo realizarse por prevención de riesgos laborales en obra.
- El titular ha realizado ensayos sobre el fondo de excavación y durante la inspección mostró algunos resultados preliminares. El titular indicó que había realizado el levantamiento geológico-geotécnico del fondo de excavación y que estaba elaborando el informe correspondiente, el cual estaba a fecha de la inspección pendiente de entrega.
- En lo referente al informe de la revisión independiente a realizar por _____, el titular indicó durante la inspección que habían entregado el informe rev. 0 la semana anterior, el cual estaba pendiente de contestación por parte del titular y de entrega al CSN.
- Durante la inspección se ha revisado el grado de cumplimiento del condicionado asociado a la SAM. En relación con la verificación de la retirada de los rellenos y cartografía del fondo y sobre la vigilancia de las aguas subterráneas (puntos a) y b) del condicionado), el titular indicó que estaba pendiente de que Applus entregara su informe para emitir su respuesta.

- Relativo al procedimiento para verificar en obra la base de apoyo de la losa del ATI-100 y demás elementos importantes para la seguridad, y que contiene los criterios de aceptación, el titular informa de que remitirán el procedimiento al CSN tras la revisión del documento.
- El equipo inspector también trasladó al titular la posibilidad de que se produzcan asientos y asientos diferenciales ante la presencia de diferentes espesores de rellenos. El equipo inspector también subrayó la importancia de realizar un adecuado seguimiento de los asientos durante la puesta en obra y la verificación mediante cálculos con los datos reales que se vayan obteniendo en obra.

Durante la inspección, el titular mostró al equipo inspector el seguimiento y controles a realizar para verificar la ejecución del terraplén, indicando que los ensayos planificados de control de puesta en obra (placas de carga) permiten garantizar un control exhaustivo de los módulos de deformación de los rellenos.
- El titular indicó que no hay una caracterización radioquímica de las aguas subterráneas obtenidas de los piezómetros relacionados con el ATI-100.
- El titular indicó que haría entrega de planos de detalle del sistema de drenaje del ATI 100 junto con la documentación de cumplimiento del condicionado de la SAEM, aún pendiente de entrega

Igualmente, el equipo inspector agradeció a los representantes que se dieran las facilidades necesarias para el correcto desarrollo de la inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980, 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, el Reglamento sobre instalaciones nucleares, radiactivas y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes aprobado por el Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre, así como la(s) autorización(es) referida(s), se levanta y se suscribe la presente acta firmada electrónicamente.

ANEXO I. PARTICIPANTES EN LA INSPECCIÓN

Inspección del CSN:

Representantes del titular:

A la reunión de cierre también asistieron telemáticamente:

ANEXO II. AGENDA DE INSPECCIÓN

1. Reunión de apertura.

- 1.1. Presentación; revisión de la agenda; objeto de la inspección.
- 1.2. Planificación del desarrollo de la inspección (horarios).

2. Desarrollo de la inspección.

- 2.1. Estado actual de las excavaciones y del proceso de construcción del ATI-100.
 - 2.1.1. Etapas realizadas y perfiles actuales de excavación.
 - 2.1.2. Trabajos realizados en relación con: cartografía del fondo de excavación y taludes, identificación de facies, presencia de agua. Resultados obtenidos. Actividades en curso y pendientes.
- 2.2. Estado de avance de la información asociada al condicionado de la autorización de ejecución y montaje:
 - 2.2.1. Información requerida en el punto a) del condicionado, sobre cartografía del fondo de excavación y verificación de retirada de rellenos.
 - 2.2.2. Información requerida en el punto b) del condicionado, sobre informe de vigilancia de aguas subterráneas (piezómetros, drenajes y modelo hidrogeológico).
 - 2.2.3. Información indicada en la carta CSN/C/DSN/ALO/24/40 relacionada con los aspectos geotécnicos e hidrogeológicos;
 - Drenajes profundos en la zona de almacenamiento, planos y secciones de detalle.
 - Procedimiento para verificar en obra la base de apoyo de la losa y demás elementos importantes para la seguridad (criterios de aceptación).
 - Otras cuestiones sobre los puntos e) y f) de la carta DSN.
- 2.3. Avances en los trabajos de la revisión independiente de .
- 2.4. Visita de campo.
 - 2.4.1. Reconocimiento del fondo de excavación.
 - 2.4.2. Reconocimiento zona de la ruta de traslado.
 - 2.4.3. Asistencia a los ensayos de campo en ejecución, si procede.
 - 2.4.4. Cajas de testigos de sondeo (opcional).

3. Reunión de cierre.

- 3.1. Resumen del desarrollo de la inspección.
- 3.2. Identificación preliminar de potenciales desviaciones y su potencial impacto en la seguridad nuclear y la protección radiológica.

Anexo de la Agenda:

Anexo de la agenda de inspección: listado de información solicitada para estar disponible al inicio de la inspección

ANEXO III. DOCUMENTACIÓN ENTREGADA AL EQUIPO INSPECTOR EN EL TRANCURSO DE LA INSPECCIÓN