

## ACTA DE INSPECCIÓN

D. [REDACTED] D. [REDACTED] D. [REDACTED] y  
D. [REDACTED] funcionarios del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y  
Protección Radiológica, acreditados como inspectores del Consejo de Seguridad Nuclear,

**CERTIFICAN:** Que se han personado el día veintitrés de febrero de dos mil quince en el emplazamiento designado para albergar la instalación nuclear de Almacén Temporal Centralizado de Combustible Nuclear Gastado y Residuos Radiactivos de Alta Actividad (en adelante ATC), situado en el término municipal de Villar de Cañas (Cuenca), y que el día siguiente, veinticuatro de febrero, lo han hecho en las oficinas centrales de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA (Enresa), sitas en Madrid capital. Enresa, como empresa pública titular de la instalación ATC, ha solicitado ante el Ministerio de Industria, Energía y Turismo la preceptiva autorización previa o de emplazamiento de esta instalación mediante su escrito de referencia 042-CR-TC-2014-0002 (registro entrada CSN núm. 326 y fecha 14 de enero de 2014).

Durante los dos días que duró su actuación, la Inspección estuvo asistida por los técnicos de [REDACTED] a que se indican en el anexo al acta, como miembros del equipo asesor contratado por el CSN para la revisión de seguridad de los estudios de caracterización del emplazamiento del ATC. Además, la Inspección estuvo acompañada de D. [REDACTED] también funcionario del CSN.

Enresa fue informada de que la inspección tenía por objeto efectuar un reconocimiento del emplazamiento del ATC y comprobaciones sobre los trabajos realizados de caracterización del emplazamiento, su estado actual y los últimos resultados disponibles; todo ello según la agenda de inspección enviada previamente al titular y que se adjunta como anexo a esta acta.

La Inspección fue recibida y asistida, en representación de Enresa, por D. [REDACTED] Director del proyecto ATC, y D. [REDACTED] del Departamento de Seguridad y Licenciamiento, además de otro personal técnico y consultores de Enresa que se relacionan en el anexo al acta, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la inspección.

Los representantes de Enresa 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 notifica a los efectos de que el titular exprese qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

De la información verbal y documental suministrada por el personal técnico de Enresa y sus asesores a requerimiento de la Inspección, así como de los reconocimientos de campo y comprobaciones tanto visuales como documentales realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes, agrupados según listado de puntos de la agenda:

#### **A) Plan de caracterización del emplazamiento. Ejecución de sondeos y toma de muestras.**

- *Criterios para el establecimiento de puntos de caracterización (A.1 en la agenda).*

El titular manifestó que dichos criterios no están recogidos específicamente en ningún informe e hizo un relato cronológico de las principales campañas de reconocimiento del terreno realizadas, indicando que se fueron adaptando según el avance y resultados de los trabajos:

- 1ª Campaña. Sondeos geofísicos y mecánicos SVC-1 a 5 [REDACTED], informe de mayo 2012).
- 2ª Campaña. Sondeos geofísicos y mecánicos (SG-1 a 21) y calicatas CG-1 a 20 [REDACTED] fase I, informe de febrero 2013); sondeos SVC-6 a 11 ([REDACTED] informe de marzo 2013). Los SG se perforaron en dos ejes N-S y E-O, buscando la configuración geotécnica más adecuada para ubicar los edificios, y se eligió la N-S.
- 3ª Campaña. Sondeos mecánicos SG-22 a 30 y sondeos a destroza DG-1 a 8 –salvo el DG-4– [REDACTED] fase II, informe junio 2014). Y sondeos SVC-11B a 17 ([REDACTED] informe de mayo 2014). También se realizaron calicatas C [REDACTED] 2014).
- 4ª Campaña. Sondeos mecánicos SG-10B, 13B y SG-31 a 119; penetrómetros y calicatas en el emplazamiento de los edificios [REDACTED], informe diciembre 2014).

El titular informó que, a fin de realizar un cribado inicial de posibles emplazamientos, la primera campaña de reconocimiento se inició en tres parcelas del municipio de Villar de Cañas, realizando 5 ó 6 perfiles de geofísica por parcela y sondeos de parametrización. Los resultados indicaron que no había oquedades ni diferencias significativas entre ellas. Las especificaciones del titular para esta campaña (anexo, doc. 1), recogen que su objeto era '*conocer la descripción geológica de los materiales*' y no hacen referencia a la identificación de los riesgos geotécnicos por oquedades o expansividad ni identifican procedimientos aplicables.

Según la información del titular, las campañas de reconocimiento segunda y posteriores se han realizado en la parcela de Balanzas y alrededores. En las especificaciones para la 2ª campaña (anexo, doc. 5), se incluye la identificación del riesgo de expansividad y, según indicó el titular, en el informe correspondiente de [REDACTED] (febrero 2013), se informó por primera vez de valores hasta 0'78 MPa de hinchamiento. La Inspección preguntó cómo se había considerado lo especificado en la guía USNRC RG-1.132 respecto a evidencias del riesgo de expansividad e idoneidad del emplazamiento; el titular explicó que este riesgo está cuantificado y cartografiado en su informe de diciembre 2014.

Según informó el titular, a partir de la 3ª campaña de reconocimiento, la distribución en planta y la profundidad de los sondeos geotécnicos se han adaptado al alcance de la guía USNRC RG-1.132, '*Site Investigations for Foundations of Nuclear Power Plants.*', Revisión 2, Octubre 2003.

- *Procedimientos para la ejecución de sondeos (A.2 y A.3 en la agenda).*

A preguntas de la Inspección el titular informó de que no tiene procedimientos propios, y que la práctica seguida es aplicar los procedimientos del contratista al que se adjudica el concurso (anexo, doc. 1 al 9).

El titular también informó que, en general, se ha perforado con agua del río Záncara para refrigerar la corona de perforación; no ha habido control del volumen de agua utilizado, ni se ha trazado (marcado) el agua de perforación para diferenciarla del agua autóctona.

La Inspección preguntó por las razones de no perforar en seco, como es habitual para la extracción de muestras inalteradas, y evitar así la afección de las muestras por interacción con el agua de perforación; el titular indicó que dadas las características del terreno se podría incluso haber quemado la muestra si se hubiera perforado en seco.

*Procedimientos para la preservación y almacenamiento de testigos (A.4 en la agenda).*

A preguntas de la Inspección, el titular informó que la toma de muestras en sondeos se ha realizado según los procedimientos de las empresas contratistas (anexo, doc. 2, 4, 6, 8 y 9).

Estos procedimientos son diferentes entre sí, y no especifican un tiempo máximo entre la toma de la muestra y su ensayo en el laboratorio; excepto la empresa [REDACTED] que sí indica tiempos máximos de almacenaje en sus procedimientos (anexo, doc. 6).

El titular también informó que no dispone de procedimientos internos específicos para preservación, transporte y almacenamiento de muestras; indicó que las empresas contratistas tienen procedimientos propios para obtención de muestras inalteradas, y que las formas de preservación han variado con las diferentes campañas de sondeos llevadas a cabo. Por ejemplo:

- [REDACTED] utilizó batería de tubo simple y realizó maniobra corta; obtuvo muestras inalteradas mediante tomamuestras de pared delgada y sólo en los dos primeros metros; los testigos se preservaban parafinados, recubiertos con doble cubierta de plástico, y almacenados en cámara húmeda (con doble pesado).
- [REDACTED] ha utilizado el doble plastificado para aislar la muestra de terreno.
- Las muestras ensayadas en [REDACTED] se preservaron al vacío con funda de aluminio.

- *Procedimientos para la realización de ensayos hidráulicos (A.5 en la agenda).*

El titular informó de que cada empresa tiene un manual propio, y que la mayoría de los ensayos fueron realizados por el contratista [REDACTED] (anexo, doc. 11 y 12). Los ensayos Lugeon se realizaron siguiendo los procedimientos de los diferentes contratistas.

- *Procedimientos de medida y muestreo; determinación in situ de parámetros físico-químicos (A.6 y 7 en la agenda).*

Según la información suministrada por el titular, la medida del nivel freático en los puntos de la red de caracterización hidrogeológica ha sido realizada por el contratista [REDACTED] que no dispone de un procedimiento escrito para ello, aunque sí aplica la norma ASTM D4750-87 R13.

Así mismo, la toma de muestras de agua la realiza [REDACTED] que entregó a la Inspección las versiones 0 y 1 de su procedimiento de muestreo (anexo, doc. 10).

## **B) Visita de campo.**

- *Reconocimiento de testigos in situ (B.1 en la agenda).*

En la caja de testigos del sondeo DG-4 la Inspección observó un tramo (3'40 a 4'55 m) de lutita yesífera roja sin testigo, con la anotación: "el testigo quedó dentro del tubo, no se puede sacar, hinchó". El titular indicó que, probablemente, se encajó al hinchar dentro del tubo tomamuestras y al inyectar agua a presión para vaciarlo se deshizo el testigo. La Inspección también observó en ese sondeo un tramo disgregado e incompleto en zona próxima a la indicación de nivel freático.

En la caja de testigos del sondeo SVC-10 hay tramos de yeso masivo entre 47 y 50 m (final); la Inspección observó un tramo disgregado con evidencias de saturación de agua.

En las cajas de los sondeos DG-4 y SG-25, la Inspección comprobó que sólo hay lutitas yesíferas rojas hasta las profundidades respectivas de 22'7 m y 21'4 m; por debajo hay capas de yeso masivo con espesor variable que alternan con lutitas yesíferas. Estos valores coinciden con la profundidad de la base (muro) de las lutitas yesíferas rojas, que se indica para cada uno de esos sondeos en la tabla resumen del Anexo II del 'Informe resumen de integración para la caracterización del emplazamiento del ATC de Villar de Cañas', ref. 042-IF-SU-0018, Dic/2014.

En las cajas de los sondeos SG-101 y SG-102, la Inspección comprobó que hay lutitas yesíferas rojas con algún nivel pequeño de yeso masivo, hasta profundidades respectivas de 7'5 m y 9'0 m; por debajo hay una capa de yeso masivo que se extiende hasta profundidades respectivas de 12'5 m y 14'2 m. En la tabla resumen del Anexo II antes citado, se indica que en los dos sondeos la base (muro) de las lutitas yesíferas rojas está a profundidades de 20 m y de > 20 m respectivamente.

- *Recorrido de la red de puntos de agua e inventario (B.2 y 3 en la agenda).*

La Inspección visitó algunos de los puntos que constituyen las redes de caracterización hidrogeológica, geológica y geotécnica.

El punto de abastecimiento de Villar de Cañas (222640007) se visitó por su relevancia como condición de borde en el límite oriental del modelo de simulación matemático, según la información aportada por el titular; quien afirmó que tiene permiso municipal para medir el nivel del agua, pero que nunca lo ha hecho debido a la interferencia que supone el bombeo para abastecimiento. La Inspección constató que existía posibilidad de medir el nivel, ya que hay un orificio en la losa soporte de la tubería de extracción de agua. El titular indicó que intentaría medir el nivel, aunque podría haber dificultades para introducir una sonda por el orificio existente. Así mismo, la Inspección observó que hay un contador volumétrico en este punto de agua.

En la visita del sondeo SVC-8, el titular informó que dispone de dos medidores tipo *Diver* (R) en tramos del sondeo aislados mediante un obturador neumático. La Inspección observó que el sello de aislamiento del sondeo en superficie estaba deteriorado.

El titular afirmó que actualmente [REDACTED] muestrea mensualmente el agua de 33 sondeos, a fin de determinar la calidad del agua, y que en 2 de ellos se toman muestras de agua a dos profundidades distintas (sondeo SG-15 y 18). Ambos sondeos están ranurados en toda su longitud y sin aislar los tramos de muestro.

Durante la toma de muestras de agua en uno de esos dos sondeos (SG-15), la Inspección preguntó por el procedimiento aplicado, dada la complejidad de tomar muestras representativas a distinta profundidad en un sondeo abierto en toda su longitud y sin que se produzcan mezclas de agua en la columna del sondeo. Según informaron los técnicos de [REDACTED] dicho muestreo se realiza en función de un perfil de conductividades definido previamente; la muestra de agua se toma tras introducir una sonda y observar que se estabiliza al valor de conductividad esperado. El titular indicó que el perfil de conductividad utilizado en la toma de muestras no se verifica en todas las campañas, porque no suele haber cambios significativos.

Las medidas realizadas en el sondeo SG-15 por los técnicos de [REDACTED] fueron:

- profundidad del nivel freático: 2'60 m.
- profundidad 7'5 m: conductividad 3'107 mS/cm; Tª 13'08°C; pH 7'39; Eh 133; LDOx 2'28.
- profundidad 16 m: conductividad 11'0 mS/cm; Tª 13°C; pH 7,57; Eh 138; LDOx 0.33.

Durante la toma de muestras en el sondeo SG-15, tanto [REDACTED] como la Inspección observaron que a 7'5 m de profundidad la conductividad fue descendiendo paulatinamente hasta 8'0 mS/cm, debido a la mezcla de agua producida en la columna del sondeo.

La Inspección visitó el sondeo SVC-11, que también está ranurado en toda su longitud y cuyo nivel, según indicó el titular, no se estabiliza desde que se construyó en febrero de 2013 – cota 760 m (2103) y cota 772 m (noviembre 2014)–. El titular indicó que los problemas de estabilización del nivel se deben a la permeabilidad baja del terreno, y que por ello se han utilizado *Divers* eléctricos. La profundidad del nivel de agua medida en este sondeo durante la inspección fue 31'72 m, que corresponde a la cota 772'41 m, y se comprobó que dicha cota es un poco más alta que la medida en noviembre de 2014.

Se visitó el sondeo SVC-9. Según información del titular, se han descartado los puntos a y c de este sondeo por mal funcionamiento. En el punto SVC-9b se midió una profundidad del nivel de agua de 1'92 m. En el punto SCV-9a se midió una profundidad del nivel de agua de 2'23 m, aunque el titular ha descartado este punto de agua. El punto SCV-9c está sellado y no se pudo medir.

El sondeo SVC-12 está cerrado, al contar con piezómetros eléctricos, y no se pudo medir; el titular lo ha descartado porque asegura que los datos que proporciona son anómalos.

- *Reconocimiento de redes de drenaje y entorno próximo (B.4 en la agenda).*

La Inspección visitó parte de la zona donde se prevé la construcción de los edificios, y observó que la boca de algunos sondeos de investigación geotécnica realizados por [REDACTED] hasta septiembre de 2014 había sido tapada con una pequeña losa de cemento. Según informó el titular, este acabado se había realizado el pasado mes de enero, no era definitivo y estaba prevista su cementación completa. Así mismo, en 10 de los sondeos se había instalado un piezómetro, tras su limpieza (desarrollo); pero no se ha medido el nivel del agua porque su acondicionamiento se había realizado en enero y los niveles todavía no se habían estabilizado.

### C) Geología, geofísica y sismología.

- *Fichas de campo de clasificaciones geomecánicas en yesos (C.1 en la agenda).*

Según informó el titular, la información de campo está reflejada en una base de datos y tablas; pero no dispone de fichas de los afloramientos ni hay archivadas libretas de campo con el levantamiento de las columnas litoestratigráficas, datos tomados en trincheras, etc. No se ha realizado una clasificación geomecánica de los yesos en el emplazamiento por falta de datos; ni en los afloramientos del entorno del emplazamiento, porque no se ha visto ningún parámetro de los que utilizan las clasificaciones normalizadas, como fracturas, estratificación, rellenos, rugosidad, etc. Ni siquiera se pudo medir nada en las catas realizadas.

- *Criterios para identificación de dolinas y datos de zonas endorreicas (C.2 y 6 en la agenda).*

El titular informó que la extensión de las zonas endorreicas se identificó con la cartografía geológica local a escala 1:25.000, el mapa geomorfológico realizado en el año 2012 y las fotos aéreas del M<sup>º</sup> de Agricultura. Los criterios utilizados para su identificación fueron la intensidad del color negro y su forma redondeada. Estas observaciones se complementaron con la cartografía LIDAR, el 'Mapa geomorfológico, morfodinámico y de riesgos exógenos del emplazamiento' a escala 1:2.000 (mapa GE-023), y la realización de trincheras para analizar los bordes de las zonas endorreicas y la naturaleza del relleno. El titular concluye que en la zona no existen depresiones por colapso, indicando que las zonas deprimidas son debidas a disoluciones superficiales de los yesos, en principio por falta de drenaje en dichas zonas.

La Inspección constató que la información de detalle que proporcionan los sondeos no ha sido trasladada a la cartografía geológica de mayor detalle elaborada por el titular. Así, constató que los contactos de la cartografía geológica próxima del emplazamiento contienen el mismo detalle de información en las diferentes escalas de representación de los mapas consultados, a saber: GE-06 a escala 1:25.000; GE-18 a escala 1:5.000; GE-20 y GE-23 a escala 1:2.000; y GT-01 a escala 1:500.

Así mismo, la Inspección constató que la cartografía de las plantas geológico-geotécnica del emplazamiento a escalas 1:2.500 y 1:500 del informe de [REDACTED] (Dic/2014) coinciden en su grado de detalle; en algunas zonas los contactos geológicos difieren de los representados en las cartografías geológicas del párrafo anterior.

- *Datos de campo zonas con subsidencia en ambas márgenes río Záncara (C.3 en agenda).*

El titular expone que no hay dolinas ni sumideros en la zona del propio emplazamiento. Sólo zonas endorreicas en las que no se ha podido determinar la edad. A preguntas de la Inspección sobre tres zonas endorreicas localizadas en la proximidad de la zona de ubicación de edificios, pero fuera de ella, y cartografiadas en el mapa GE-023 a escala 1:2.000, el titular respondió que se consideran activas.

El titular informó que no se han identificado fracturas en los más de 2.000 m de trincheras realizados (profundidad máxima de unos 2 m); solamente algunas diaclasas principalmente en los materiales lutíticos. También informó que, aunque existen fallas en las unidades geológicas inferiores, éstas no se propagan hacia los materiales suprayacentes más recientes.

*Criterios para identificar en testigos fenómenos diagenéticos (C.4 en la agenda).*

El titular informó que en las columnas de algunos sondeos se refiere el término brecha de falla; pero al revisar visualmente las cajas de testigos, concluyó que eran paleosuelos identificables con criterios sedimentológicos, sin aplicar otros métodos de valoración. La Inspección revisó las cajas de algunos de esos sondeos, coincidiendo en que no todos los tramos identificados como brechas puedan corresponder a zonas de falla.

*Criterios para el reconocimiento de fallas (C.5 en la agenda).*

El titular informó que, además de los criterios geofísicos, se han usado anomalías topográficas, geomorfológicas, fotointerpretación de detalle y observaciones en trincheras. A preguntas de la Inspección sobre la comprobación de variaciones en el espesor de los sedimentos cuaternarios que pueden indicar actividad neotectónica, el titular indicó que no han realizado esas comprobaciones.

- *Datos in situ del estado de esfuerzos y procedimientos de trabajo (C.7 y 8 en la agenda).*

El titular explicó que no ha identificado estructuras donde poder medir el estado de esfuerzos y desconoce el estado de tensiones en la zona del propio emplazamiento. Sólo ha identificado una falla en la base de las areniscas más inferiores; pero no ha observado elementos necesarios como estrías o salto para realizar dicha medición.

El titular también informó que ya se ha realizado la "tomografía sísmica" solicitada en la PIA-Previa del CSN, y que los resultados todavía están en evaluación por parte de sus asesores. En estos trabajos se han empleado guías ASTM (anexo, doc. 13); pero los estudios realizados, según el titular, carecen de la precisión necesaria para estimar el estado de esfuerzos.

- *Resultados del análisis estructural frágil en el Mioceno Superior (C.9 en la agenda).*

El titular informó que dicho análisis está en proceso de revaluación para obtener nuevos datos, pero todavía no disponen de resultados.

- *Resultados recientes de ensayos MASW (C.10 en la agenda).*

El titular expuso que dispone del borrador de un informe que incorpora los datos de nuevos ensayos *cross-hole* y *down-hole* realizados en dos sondeos.

Según se informó a la Inspección, a finales de 2015 se dispondrá de los reconocimientos de campo en curso con arreglo al alcance de la USNRC RG-1.208, relativos a la caracterización dinámica del efecto local.

Se preguntaron al titular cuestiones respecto a la consideración de terremotos próximos que no induzcan efectos permanentes en la superficie del terreno, como los de Escopete (2007), Lorca (2011) y Ossa de Montiel (2015), éste último sentido durante la inspección el día 23 de febrero. El titular respondió que el análisis determinista de peligrosidad sísmica realizado no ha considerado fallas del basamento que pudieran generar terremotos próximos similares a los citados.

#### **D) Geoquímica, petrología y mineralogía.**

- *Criterios para la definición de litotipos en la unidad LBS (D.1 en la agenda).*

El titular indicó que sólo se establecen litotipos en la unidad LBS, y que en la unidad de yesos de Balanzas (YB) y en las unidades inferiores (UI) es más adecuado el término 'miembro sedimentario'. Inicialmente, el titular realizó una clasificación de litotipos siguiendo criterios sedimentológicos, y posteriormente añadió la expansividad. Los criterios seguidos finalmente por el titular para definir litotipos en la unidad LBS, han sido el tamaño de los cristales de yeso y la proporción de yesos, filosilicatos y carbonatos.

Según lo anterior, el titular ha identificado tres litotipos: LUT, MIC y MAC. A preguntas de la Inspección, se indicó que los litotipos no se han podido cartografiar, ni situar en los cortes del terreno, y que no se ha conseguido establecer una correlación entre mineralogía y petrología. Según el titular, tampoco hay correlación entre el contenido en esmectitas y expansividad; pero sí la hay buena entre la expansividad y el contenido total de filosilicatos. Indicó que se puede establecer una cierta asociación entre la presencia de esmectitas y la expansividad; pero no hay una correlación entre la mayor cantidad de este mineral y un mayor hinchamiento. También ha intentado correlacionar los litotipos, pero su generalización en el emplazamiento no ha sido posible.

- *Aplicación práctica de la clasificación de litotipos (D.2 en la agenda).*

El titular informó que, según el grado de expansividad, LUT es el litotipo más expansivo; después el litotipo MIC y luego el MAC como litotipo menos expansivo. La distribución en el terreno es heterogénea en la horizontal y en profundidad; el titular deduce que cada litotipo tiene una distribución espacial '*homogéneamente variable*' o '*estadísticamente homogénea*'.

Según indicó a la Inspección, la distribución en profundidad de este litotipo más expansivo (LUT) se considera clara, pero no así su distribución en planta; porque los litotipos no están estratificados y probablemente estén interdigitados entre ellos.

## E) Geotecnia.

- *Red de nivelación de precisión (E.1 en la agenda).*

El titular informó que ha instalado 11 puntos de control topográfico de precisión, cuya ubicación está condicionada por la disposición de los edificios, y que en breve preparará el informe correspondiente.

A preguntas de la Inspección, indicó que la base de apoyo de los puntos es superficial y que su replanteo ha tenido en cuenta zonas que previsiblemente serán estables y otras más inestables. Concretamente, especificó que tres puntos se han instalado en zonas endorreicas, uno de ellos lo más cerca posible a la instalación (EP-7); el resto de los puntos se han instalado en los bordes de los edificios para garantizar su permanencia durante las obras.

*Medida de humedad en el terreno y permeabilidad no saturada (E.2 en la agenda).*

El titular informó que la instrumentación de control de la humedad del terreno en la zona no saturada (ZNS) está en proceso de licitación; previsiblemente, los primeros datos estarán disponibles este año.

Así mismo, informó que sobre la caracterización de la zona ZNS y la expansividad, está realizando en laboratorio nuevos ensayos edométricos. Los datos de expansividad resultantes se esperan para marzo-abril de este año, y los de evolución de la humedad de la ZNS para abril-mayo de este año. La interpretación de estos ensayos y la determinación de la permeabilidad no saturada se hacen en colaboración con la ; los datos resultantes no estarán disponibles antes de fin de este año 2015.

El titular informó que está evaluando, como parte del proyecto de construcción, la instalación de extensómetros en campo; el replanteo lo llevaría a cabo el contratista de la excavación, por lo que se instalarían en fase de construcción.

- *Datos obtenidas en ensayos de disolución de yesos (E.3 en la agenda).*

El titular informó que no dispone de datos concretos sobre disolución de yesos, ni prevé realizar ensayos específicos con esta finalidad. Indicó que había realizado ensayos de lixiviación en testigos de sondeos (laboratorio de ), para determinar las condiciones del equilibrio hidrogeoquímico. En los ensayos no se utilizó agua de lluvia, sino agua del sondeo SCV-10, que según informó el titular parece ser el agua subterránea más diluida de la zona. La Inspección evidenció que estos ensayos de lixiviación se han realizado sin finalidad geotécnica y se limitan a constatar que la calidad química responde a la litología presente.

A preguntas de la Inspección, el titular informó que la disolución del yeso en agua muy subsaturada (2'4 gr/l) sería muy rápida y que afectaría a los materiales lutíticos más yesíferos (unidad superior LBS). Añadió que un objetivo de la construcción era evitar que el agua diluida llegue al terreno en la zona de ubicación de los edificios.

- *Estimación del espesor de la capa activa (E.4 en la agenda).*

Según manifestó el titular, en el apartado 3.6 del 'Informe resumen de integración para la caracterización del emplazamiento del ATC de Villar de Cañas' (ref. 042-IF-SU-0018, Dic/2014), se estima un espesor de unos 4'5 m de capa activa. La Inspección constató que dicho valor no fue deducido con datos específicos de este emplazamiento; sino que se ha obtenido mediante criterios climáticos tomados de la bibliografía y deducidos para otros sitios, en los que se han considerado variaciones climatológicas extremas. También constató que en esta estimación de espesor de capa activa no se ha considerado la posible fluctuación del nivel freático en el emplazamiento.

El titular informó que el espesor de capa activa en el emplazamiento no depende de los litotipos. No obstante, se prevé que este aspecto sea estudiado por un equipo de la [REDACTED] durante las obras de excavación.

- *Estimaciones de movimientos esperables en la superficie del terreno (E.5 en la agenda).*

El titular informó que no ha realizado estimaciones de movimientos del terreno ni generales ni específicas de cada edificio, porque esto forma parte del proyecto de construcción. En el apartado 4.8.2 del informe ref. 042-IF-SU-0018, Dic/2014, ya citado, se incluye un valor general máximo de 30 mm para la situación más desfavorable, caracterizada por cargas estructurales entre 1 y 2'5 kg/cm<sup>2</sup> sobre el terreno de la unidad LBS y considerando valores medios.

## **F) Hidrogeología e hidrogeoquímica.**

- *Utilización de datos bibliográficos para caracterización hidrogeológica (F.1 en la agenda).*

La Inspección preguntó por las razones de no haber utilizado las referencias bibliográficas que menciona la PIA-Previa del CSN de septiembre 2014, relacionadas con las formaciones mesozoicas que limitan la unidad hidrogeológica existente en el área de emplazamiento. El titular indicó que se habían tenido en cuenta todas las referencias relevantes, excepto la del M<sup>o</sup> de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente ([REDACTED] 1995), porque no la habían encontrado. La Inspección indicó que desconocía este hecho y aportó en el momento una copia de dicha publicación en formato electrónico.

La Inspección puso de manifiesto que la publicación del IGME (2009) tampoco se citaba en ninguno de los informes aportados por el titular. Éste explicó que se habían tenido en cuenta, pero que no había utilizado directamente las conclusiones de dicha publicación; porque había utilizado directamente las bases de datos del IGME hasta 2012, así como los datos de la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG), y de abastecimiento de la Diputación de Cuenca. El titular indicó que con esta información había resultado imposible elaborar mapas de piezometría. La Inspección constató que el titular no ha reflejado en su documentación justificación alguna para excluir las conclusiones de las publicaciones antes citadas.

La Inspección manifestó que estos datos, relativos a la piezometría de las unidades mesozoicas, están elaborados en las fuentes bibliográficas mencionadas, aunque el titular no los refleja en la documentación presentada en forma de mapas de isopiezas. El titular indicó

que considera muy genéricos los mapas que el IGME y la CHG han incluido en sus informes periódicos de seguimiento de las redes oficiales de control.

- *Criterios para el establecimiento de la red de caracterización (F.2 y 8 en la agenda).*

El titular informó que los objetivos generales que ha considerado para establecer la red de caracterización hidrogeológica son:

- Definir la interacción entre el agua y el terreno, para la definición de las bases de diseño de la instalación.
- Obtener la información necesaria para deducir los parámetros de transporte de solutos vía agua subterránea.

El titular añadió que, para cubrir estos objetivos, los criterios aplicados fueron: incluir las distintas litologías presentes y abarcar las distintas zonas hidrogeológicas (recarga, descarga, etc.), todo ello de acuerdo con un modelo conceptual que había establecido previamente.

La Inspección constató que, con los datos aportados por el titular, la zona al Oeste del área nuclear solamente está caracterizada por un único punto de 13 m de profundidad (SVC-9b), situado en materiales cuaternarios, distintos del terciario que sirve de base a la instalación, y a una distancia de más de un kilómetro. Con este único punto el titular justifica la descarga al río Záncara en el esquema de flujo propuesto para su modelo conceptual.

La Inspección constató que de los datos aportados por el titular se desprendería que algunos sondeos hidrogeológicos se habían ubicado con criterios principalmente geotécnicos, y luego se habían readaptado a los objetivos hidrogeológicos. También constató que no se había aplicado como criterio de buena práctica poder disponer de una malla regular que permitiera dibujar con datos reales, de forma más precisa, las isopiezas en el dominio del sistema hidrogeológico relacionado con la instalación. La Inspección ha verificado que el titular dispone de dos mapas piezométricos (HG-07, abril/2014 y HG-08, sept/2014), en los cuales la zona con isopiezas apoyadas en datos reales resulta del orden de 1 km<sup>2</sup> (incluye el área de ubicación de los edificios, pero supone una tercera parte del dominio de estudio hidrogeológico); en el resto las isopiezas representadas son estimadas.

Debido al alto porcentaje de fallos en los puntos instrumentados con sensores eléctricos (29% del total) y constatada la ausencia de piezometría a distintas profundidades para poder definir gradientes verticales que justifiquen el modelo conceptual presentado por el titular, la Inspección preguntó si se habían tenido en cuenta otras alternativas a estos dispositivos, dado que existen opciones que permiten mantener piezómetros abiertos a distintas profundidades y obtener así muestras de agua a distintas cotas. El titular respondió que sí se habían barajado distintas opciones, pero habían sido descartadas; la elección de sensores eléctricos (piezorresistivos) se debía a la urgencia en obtener información, ya que los piezómetros abiertos tardaban mucho en estabilizarse para aportar datos reales de nivel de agua, debido a las características de los materiales existentes.

- *Inventario de puntos de la red; punto abastecimiento de Villar de Cañas (F.3 en agenda).*

A preguntas de la Inspección sobre la red de caracterización hidrogeológica vigente, el titular indicó que en un principio había un total de 68 puntos de control en 36 sondeos, según recoge en su informe trimestral de seguimiento de 3<sup>er</sup> trimestre de 2014. La Inspección indicó que, según los datos cotejados, esas cifras no eran las actuales, ya que se habían descartado varios puntos con el argumento de que aportaban datos anómalos. Tras revisar su documentación, el titular indicó que a fecha de 30.12.2014 la cifra era de 48 puntos de medida (38 piezómetros cerrados o sellados y 10 abiertos) en 32 sondeos.

El titular también indicó que de las últimas campañas de investigación geotécnica realizadas en la zona nuclear (septiembre de 2014), se han adaptado 10 puntos adicionales para la medida del nivel freático. Estos puntos están concentrados en la zona de ubicación de edificios. La Inspección solicitó información de las medidas realizadas en esos 10 puntos que habían sido incorporados a la red hidrogeológica. El titular informó que se habían limpiado e instrumentado en enero de 2015 (anexo, doc. 11), que todavía no disponían de datos estables y que estaban elaborando un documento sobre sus características.

El titular indicó que la pérdida de algunos sondeos de control supone ahora un déficit de información en algunas zonas, especialmente en la zona Oeste; por ello tenían previsto ampliar la red actual y sustituir los puntos perdidos, además de la información que se obtendrá de los 10 puntos anteriores situados en la zona de edificios.

Respecto al punto de abastecimiento de Villar de Cañas (222640007), el titular manifestó que es un pozo de bombeo y no aporta datos de nivel fiables; por ello ha utilizado los datos de puntos más alejados (p.e. 232613001, situado 2 km al N del anterior). La Inspección verificó que dicho punto de abastecimiento de Villar de Cañas está próximo al emplazamiento y en un borde del modelo de simulación, y que el titular no ha considerado su registro piezométrico histórico.

El titular indicó que las fichas de puntos de agua de la red de caracterización hidrogeológica son las incluidas en el "Estudio hidrogeológico del emplazamiento del ATC" (sept/2013), ya remitido al CSN.

- *Resultados del programa de caracterización y exclusión de datos (F.4 y 8 en la agenda).*

Respecto a las razones de exclusión de algunos de los puntos de la red original de piezometría, el titular indicó que los piezómetros eliminados (14 puntos de control en 5 sondeos) aportaban datos erráticos o anómalos, en comparación con los datos esperados de acuerdo con su esquema conceptual de funcionamiento del sistema hidrogeológico, y debido en algunos casos a fallos constructivos.

La Inspección preguntó si las anomalías observadas en las medidas se podían deber a algunos de los procedimientos empleados en la construcción de los piezómetros, según se desprende de la información aportada por el titular, como emplear tuberías ranuradas a mano, no utilizar centradores para evitar que la tubería se pegue a las paredes del sondeo, acabado deficiente en superficie en algunos puntos; todo lo cual podría suponer detrimento en la representatividad de los datos obtenidos en los puntos de la red. Como ejemplo, la

Inspección destacó que, según la información del titular, el punto SVC-5 carece de emboquille y cementación superficial. El titular explicó que los problemas detectados para la exclusión de los puntos estaban asociados a la construcción de los piezómetros eléctricos y a la conexión de la entubación (caso de los sondeos SVC-7, SVC-9, SVC-11B y SVC-12).

A preguntas de la Inspección, el titular indicó que de todos los ensayos hidráulicos realizados (un total de 106), los ensayos Lugeon (71) son de carácter orientativo y normalmente no son válidos para la obtención de un valor numérico, como se explica en la documentación aportada. El resto de los ensayos realizados (35) se distribuye en 24 *slug-test*, 3 *pulse* y 8 *ensayos de bombeo*. La Inspección constató que según la documentación aportada, solo hay un ensayo de bombeo que sea de interferencia (no se realiza en piezómetro único) y de larga duración (bombeo en SG-16), que son los que normalmente aportan información de los materiales a una mayor escala. La Inspección preguntó sobre una serie de deficiencias importantes detectadas en la ficha de dicho ensayo de bombeo (SG-16). Como respuesta, el titular se comprometió a revisar los datos de dicha ficha, y afirmó que iban a repetir dicho ensayo con control de temperatura y conductividad, entre otros parámetros.

En aspectos de hidroquímica, la Inspección preguntó si era posible distinguir si las aguas muestreadas eran del medio natural o aguas de la perforación, o incluso de lluvia, que hubieran llegado a un equilibrio con el medio. El titular contestó que no era posible, dado que el agua del río utilizada para la perforación no había sido trazada.

- *Mapas de distribución espacial de parámetros hidrogeológicos (F.5 en la agenda).*

La Inspección preguntó si se habían elaborado mapas de parámetros hidrogeológicos, como se indica en el *Plan de Caracterización*. El titular explicó que los ensayos realizados solo permiten obtener la conductividad hidráulica horizontal y que no era posible trazar isolíneas. La Inspección evidenció que, con los datos de las figuras que el titular incluye en sus informes, es posible trazar isolíneas de conductividad hidráulica y mostró un esquema de esa posible distribución espacial.

El titular añadió que ha realizado análisis de sensibilidad a la anisotropía de la conductividad hidráulica mediante su modelo matemático de flujo, cuyos resultados han mostrado una alta sensibilidad a la relación entre conductividad horizontal y vertical; sin embargo, no dispone de datos reales de conductividad hidráulica vertical.

Respecto al coeficiente de almacenamiento, la Inspección indicó que en la documentación sólo se había encontrado un dato en todo el emplazamiento, que es el resultante del ensayo de bombeo en SG-16 antes mencionado. El titular precisó que también se cuenta con el dato del ensayo de bombeo en SVC-9. No obstante, informó que, a efectos del modelo de simulación y dado que no existen más determinaciones en ensayos hidráulicos, se había recurrido a la utilización de valores de coeficiente de almacenamiento específico obtenidos de la información geotécnica (deducidos de la compresibilidad). También informó que tiene previsto realizar nuevos ensayos en los sondeos de la ampliación de la red de caracterización hidrogeológica que va a efectuar.

- *Mapa de piezometría profunda (F.6 en la agenda).*

La Inspección preguntó acerca de la ausencia de mapas de piezometría profunda en los informes finales de caracterización hidrogeológica y de avance de la información piezométrica hasta ahora aportados; ya que tales mapas permitirían identificar gradientes verticales de flujo y verificar el modelo conceptual, indicando las zonas de recarga y descarga del dominio hidrogeológico.

El titular contestó que no dispone de datos suficientes para elaborar esos mapas; pero que los mapas HG-07 y HG-08 (piezométricos de detalle del emplazamiento de abril y septiembre de 2014) representan la piezometría somera y las direcciones del flujo profundo, cuyo funcionamiento se puede obtener a partir del modelo de simulación matemático. La Inspección constató que las líneas de flujo profundo de esos mapas son supuestas y no están apoyadas en datos reales medidos; corresponden al modelo conceptual previo del titular.

*Modelo hidrogeológico. Condiciones de borde, parámetros y calibración (F.7 en la agenda).*

El titular expuso que el flujo en el emplazamiento es tridimensional, pero admite ser analizado como una secuencia de perfiles verticales bidimensionales de dirección E-O. Añadió que el modelo matemático actual es una aproximación y que está elaborando un modelo tridimensional; aunque anticipó que, seguramente, aportará resultados similares a los obtenidos con el perfil vertical.

La Inspección constató que el modelo elaborado por el titular no ha calibrado los registros de evolución de nivel de agua en puntos de la red, que en algunos casos son de más de dos años de duración, y que se carece de datos de caudal que permitan mejorar la calibración del modelo matemático. Además, no se dispone de un balance global de agua subterránea en el emplazamiento.

Así mismo, la Inspección expuso que en la documentación aportada por el titular se observa que los datos de conductividad hidráulica para la unidad LBS empleados en el modelo matemático son hasta dos órdenes de magnitud superiores a los obtenidos en los ensayos de campo; preguntó por la explicación de esta discrepancia y cómo se justificaban las condiciones de borde del modelo. El titular respondió que la conductividad hidráulica es un parámetro que depende de la escala y, por tanto, puede adaptarse en el modelo para una mejor calibración. Así mismo, añadió que el esquema conceptual empleado de base es "robusto" y es el único posible con componentes de flujo preferentemente en dirección E-O y con descarga al río Záncara.

La Inspección observó que los datos geofísicos aportados por el titular (zonas de baja resistividad), eran compatibles con la existencia de estructuras verticales en dirección N-S con presencia de agua, lo que podría condicionar la dirección de flujo en esa dirección. El titular aclaró que esas estructuras no habían sido detectadas en los sondeos ni en las trincheras realizadas en la zona nuclear. No obstante, la Inspección evidenció que las estructuras subverticales resultan de difícil detección en sondeos mecánicos verticales, que las trincheras profundizaban menos de 2 m, y que en las cajas de sondeos se habían

observado diaclasas en las LBS con precipitado de yesos, lo que podría indicar zonas de circulación preferente.

Dado que las condiciones naturales del emplazamiento cambiarán cuando se realicen las excavaciones y sistemas de drenaje para la construcción, la Inspección preguntó si esas modificaciones de la configuración piezométrica actual con su domo de recarga local se habían considerado en el modelo matemático. El titular indicó que ya había analizado esos efectos con su modelo de simulación actual, y que también lo incorporará a la nueva versión del modelo 3D que está previsto realizar.

*Proyecto de sondeo de abastecimiento al ATC (F.9 en la agenda).*

El titular expuso que ha solicitado concesión de aguas subterráneas para uso industrial a la Confederación Hidrográfica del Guadiana, para un sondeo de abastecimiento que estaría localizado geológicamente en las unidades inferiores (UI), entre los sondeos SVC-8 y 10, a un kilómetro de distancia del emplazamiento y con una profundidad de 100 a 120 m. El caudal solicitado fue de 50.000 m<sup>3</sup>/año, pero la Confederación ha otorgado 15.000 m<sup>3</sup>/año, por lo que está previsto solicitar una ampliación de la concesión.

La Inspección preguntó por los efectos de este pozo en el emplazamiento del ATC, dado que según el primer informe hidrogeológico aportado por el titular, el impacto de esta captación provocaría un descenso del nivel en la zona entre 12 y 36 m. El titular contestó que, debido al bajo caudal (entre 1 y 3 l/s) y a la distancia al emplazamiento, su efecto será irrelevante en la zona nuclear (menos de 20 cm). Así mismo, indicó que la simulación del efecto de este pozo se considerará en detalle en el nuevo modelo 3D previsto.

- *Proyecto de construcción de estación de aforo (F.10 en la agenda).*

El titular informó que está en fase de licitación el proyecto de construcción de una estación de aforo en el río Záncara, a la altura de la urbanización [REDACTED], antes de la derivación del Záncara. En su informe de "Integración de la información de tipo hidrogeológico generada durante las fases I y II de la caracterización del emplazamiento del ATC en Villar de Cañas" (ref. ENR-14-IF-01, mayo de 2014), ya aportado al CSN, figuran los esquemas de la estación con un fondo plano y canal sensible.

La Inspección preguntó si se habían considerado otros tipos de perfil, como el triangular, para el diseño de la estación, de acuerdo con la representatividad de otras estaciones de la cuenca. El titular manifestó que se valorarán otras alternativas de diseño para la estación, dado que el proyecto está aún en fase de licitación.

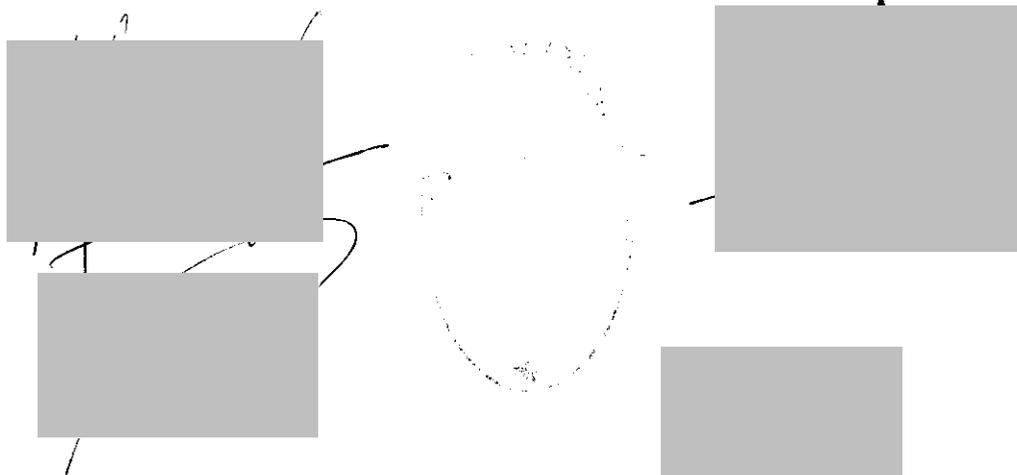
Antes de abandonar las instalaciones, la Inspección mantuvo una reunión de cierre con la asistencia de los mismos representantes del titular que la recibieron al inicio, en la cual se repasaron las observaciones más significativas encontradas y que se resumen a continuación:

- El titular no dispone actualmente de procedimientos propios para la ejecución de trabajos de caracterización del emplazamiento, ni lo requiere específicamente a sus contratistas al solicitar ofertas; en particular, es el caso de los procedimientos de ejecución de sondeos y toma de muestras.

- Se ha comprobado que algunas actividades previstas en el *Plan de caracterización del emplazamiento* no se han realizado o completado hasta el momento; como es el caso de ensayos de disolución de yesos, medida *in situ* del estado de esfuerzos, variación de humedad en zona no saturada y expansividad, estudio de la piezometría profunda y completar la piezometría somera.
- La interpretación de algunos datos de campo que se recoge en los documentos del titular difiere según su uso posterior. En algunos casos se ha descartado información parcial cuando se ha considerado anómala respecto a lo estimado con el modelo conceptual previamente establecido, especialmente en aspectos geomorfológicos e hidrogeológicos.

Por parte de los representantes del titular se dieron las necesarias facilidades para la actuación de la Inspección, poniendo a su disposición todos los medios necesarios.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980 de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes, se levanta y suscribe la presente acta, por duplicado, en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a veinticinco de marzo de dos mil quince.



---

**TRÁMITE.-** En cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 45 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado de Enresa para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del acta.

---

**TRÁMITE Y COMENTARIOS EN HOJA APARTE**



**TRÁMITE Y COMENTARIOS**  
**AL ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/ATC/15/02**

**Comentario adicional**

Respecto de la posible publicación del acta o partes de ella, se desea hacer constar que tiene carácter confidencial la siguiente información y/o documentación aportada durante la inspección:

- Los datos personales de los representantes y colaboradores de ENRESA que intervinieron en la inspección.
- Los nombres de todas las entidades y datos personales que se citan en el Acta y en los anexos a la misma, tanto de ENRESA, como de otras empresas participantes en la inspección.
- Los nombres de todos los departamentos de ENRESA que se citan en el Acta.

**A) Plan de caracterización del emplazamiento. Ejecución de sondeos y toma de muestras.**

**Página 2 - Párrafo 1º y subapartados**

*El titular manifestó que dichos criterios no están recogidos específicamente en ningún informe e hizo un relato cronológica de las principales campañas de reconocimiento del terreno realizadas, indicando que se fueron adaptando según el avance y resultados de los trabajos:*

- 1ª Campaña. Sondeos geofísicos y mecánicos SVC-1 a 5 [REDACTED], informe de mayo 2012).
- 2ª Campaña. Sondeos geofísicos y mecánicos (SG-1 a 21) y calicatas CG-1 a 20 [REDACTED], fase 1, informe de febrero 2013); sondeos SVC-6 a 11 ([REDACTED]), informe de marzo 2013). Las SG se perforaron en dos ejes N-S y E-O, buscando la configuración geotécnica más adecuada para ubicar las edificios, y se eligió la N-S.
- 3ª Campaña. Sondeos mecánicos SG-22 a 30 y sondeos a destroza DG-1 a 8 -salva el DG-4-[REDACTED]; fase 11, informe junio 2014). Y sondeos SVC-118 a 17 [REDACTED], informe de mayo 2014). También se realizaron calicatas C ([REDACTED], 2014).
- 4ª Campaña. Sondeos mecánicos SG-108, 138 y SG-31 a 119; penetrómetros y calicatas en el emplazamiento de las edificios [REDACTED], informe diciembre 2014).

Donde dice: “- 2ª Campaña. Sondeos geofísicos y mecánicos (SG-1 a 21) y calicatas CG-1 a 20 [REDACTED] fase 1, informe de febrero 2013)...”.

Debe decir: “- 2ª Campaña. Sondeos geofísicos y mecánicos (SG-1 a 21) y calicatas CG-1 a 20 [REDACTED], fase 1, informe de abril 2013)...”.

**Página 2 - Párrafo 2º**

*El titular informó que, a fin de realizar un cribado inicial de posibles emplazamientos, la primera campaña de reconocimiento se inició en tres parcelas del municipio de Villar de Cañas, realizando 5 ó 6 perfiles de geofísica por parcela y sondeos de parametrización. Los resultados indicaron que no había aquedades ni diferencias significativas entre ellas. Las especificaciones del titular para esta campaña (anexa, doc. 1), recogen que su objeto era 'conocer la descripción geológica de los materiales' y no hacen referencia a la identificación de las riesgos geotécnicas por quedades o expansividad ni identifican procedimientos aplicables.*



Se desea indicar que la primera campaña de sondeos se realizó para el reconocimiento de anomalías geofísicas (tomografía eléctrica), detectadas en la investigación preliminar geológico-geofísica realizada para reconocimiento del subsuelo y específicamente para la detección de "oquedades". Se facilitaron al contratista los resultados de los estudios geológico-geofísicos, donde se identificaban los objetivos del estudio (reconocimiento de los materiales del subsuelo y verificación de "oquedades").

Respecto a "que no había oquedades", se refiere a la zona de Balanzas-Boleos, ya que en la de La Carbonera, en el sondeo SVC-1, se detectó una oquedad ligada probablemente a un nivel aislado de yesos en los materiales en la Unidad Inferior (UI), a 63,5 m de profundidad.

### **Página 2 - Párrafo 3º**

*Según la información del titular, las campañas de reconocimiento segunda y posteriores se han realizado en la parcela de Balanzas y alrededores. En las especificaciones para la 2ª campaña (anexo, doc. 5), se incluye la identificación del riesgo de expansividad y, según indicó el titular, en el informe correspondiente de [REDACTED] (febrero 2013), se informó por primera vez de valores hasta 0'78 MPa de hinchamiento. La Inspección preguntó cómo se había considerado lo especificado en la guía USNRC RG-1.132 respecto a evidencias del riesgo de expansividad e idoneidad del emplazamiento; el titular explicó que este riesgo está cuantificado y cartografiado en su informe de diciembre 2014.*

Donde dice: "...en el informe correspondiente de [REDACTED] (febrero 2013)..."

Debe decir: "...en el informe correspondiente de [REDACTED] (abril 2013)..."

Se desea indicar que a la pregunta de cómo se había considerado lo especificado en la guía USNRC RG-1.132 respecto a evidencias del riesgo de expansividad e idoneidad del emplazamiento; el titular explicó que este riesgo está cuantificado y cartografiado en su informe de diciembre 2014, una vez obtenida más información de estudios adicionales [REDACTED]. El Titular se remitió a las conclusiones del Informe del Estudio de la Expansividad de la Unidad LBS, donde se indica que la expansividad del terreno de cimentación es moderada.

### **Página 3 - Párrafo 1º**

*A preguntas de la Inspección el titular informó de que no tiene procedimientos propios, y que la práctica seguida es aplicar los procedimientos del contratista al que se adjudica el concurso (nexo, doc. 1 al 9).*

Se desea indicar que en el Programa de Garantía de Calidad del proyecto ATC de ENRESA, no se requiere que el Titular disponga de procedimientos propios para la ejecución de trabajos específicos. No obstante, se informó que en la mayoría de las Especificaciones Técnicas de cada contratación, que el Titular entregó al CSN, se especificaba, en función de los objetivos de la misma, cómo debía realizarse los trabajos, y se exigían procedimientos a los contratistas que eran supervisados por el Titular.

### **Página 3 - Párrafo 4º**

*El titular también informó que no dispone de procedimientos internos específicos para preservación, transporte y almacenamiento de muestras; indicó que las empresas contratistas*



*tienen procedimientos propios para obtención de muestras inalteradas, y que las formas de preservación han variado con las diferentes campañas de sondeos llevadas a cabo. Por ejemplo:*

- *utilizó batería de tubo simple y realizó maniobra corta; obtuvo muestras inalteradas mediante tomamuestras de pared delgada y sólo en los dos primeros metros; los testigos se preservaban parafinados, recubiertos con doble cubierta de plástico, y almacenados en cámara húmeda (con doble pesado).*
- *ha utilizado el doble plastificado para aislar la muestra de terreno.*
- *Las muestras ensayadas en se preservaron al vacío con funda de aluminio.*

Donde dice: "...utilizó batería de tubo simple y realizó maniobra corta; obtuvo muestras inalteradas mediante tomamuestras de pared delgada y sólo en los dos primeros metros;...". Debe decir: "...utilizó batería de tubo simple y obtuvo muestras inalteradas mediante tomamuestras de pared delgada sólo en los dos primeros metros aproximadamente; a partir de esa profundidad empleó tubo doble y maniobra corta;..."

Se desea indicar que en el Programa de Garantía de Calidad del proyecto ATC de ENRESA, no se requiere que el Titular disponga de procedimientos propios para la ejecución de trabajos específicos. No obstante se indicó que la forma de proceder para la preservación de las muestras se describe en las Especificaciones Técnicas de cada contratación, que debe quedar reflejada en los procedimientos del contratista, que son supervisados por el Titular.

## **B) Visita de campo.**

### **Página 4 - Párrafos 2º y 3º**

*En la caja de testigos del sondeo DG-4 la Inspección observó un tramo (3'40 a 4'55 m) de lutita yesífera roja sin testigo, con la anotación: "el testigo quedó dentro del tubo, no se puede sacar, hinchó". El titular indicó que, probablemente, se encajó al hinchar dentro del tubo tomamuestras y al inyector agua a presión para vaciarlo se deshizo el testigo. La Inspección también observó en ese sondeo un tramo disgregado e incompleto en zona próxima a la indicación de nivel freático.*

*En la caja de testigos del sondeo SVC-10 hay tramos de yeso masivo entre 47 y 50 m (final); lo Inspección observó un tramo disgregado con evidencias de saturación de agua.*

Se desea aclarar que para los tramos de testigos disgregados se explicó que podía deberse a la propia técnica de perforación.

### **Página 4 - Párrafo 5º**

*En las cajas de los sondeos SG-101 y SG-102, la Inspección comprobó que hay lutitas yesíferas rojas con algún nivel pequeño de yeso masivo, hasta profundidades respectivas de 7'5 m y 9'0 m; por debajo hay una capa de yeso masivo que se extiende hasta profundidades respectivas de 12'5 m y 14'2 m. En la tabla resumen del Anexo 11 antes citado, se indica que en los dos sondeos la base (muro) de los lutitas yesíferas rojas está a profundidades de 20 m y de >20 m respectivamente.*

Se desea aclarar que, como se explicó, en los sondeos SG-101 y SG-102, los niveles de yeso citados no se corresponden con capas de yesos masivos, ya que realmente son tramos de lutitas con alto porcentaje en yeso y aspecto grisáceo, en los que al partir el testigo se observó mejor la textura lutítica. Por ello, estos niveles se integraron dentro de la unidad de lutitas



yesífero-dolomíticas superiores, y el límite con la unidad de yesos se situó a profundidades de 20 m y de >20 m respectivamente, lo cual es coherente en su correlación con otros sondeos próximos.

#### **Página 4 - Párrafo 7º**

*El punto de abastecimiento de Villar de Cañas (222640007) se visitó por su relevancia como condición de borde en el límite oriental del modelo de simulación matemático, según la información aportada por el titular; quien afirmó que tiene permiso municipal para medir el nivel del agua, pero que nunca lo ha hecho debido a la interferencia que supone el bombeo para abastecimiento. La Inspección constató que existía posibilidad de medir el nivel, ya que hay un orificio en la losa soporte de la tubería de extracción de agua. El titular indicó que intentaría medir el nivel, aunque podría haber dificultades para introducir una sonda por el orificio existente. Así mismo, la Inspección observó que hay un contador volumétrico en este punto de agua.*

Se desea aclarar que el Titular no ha solicitado permiso municipal para medir el nivel del agua en el pozo. No se consideró que éste fuera un punto relevante para el establecimiento de las condiciones de contorno, pues hay otros puntos cercanos que, aunque puedan tener el mismo problema de estar afectados por extracciones, pueden también aportar datos sobre los niveles del agua en el Mesozoico.

#### **Página 5 - Párrafo 1º**

*En la visita del sondeo SVC-8, el titular informó que dispone de dos medidores tipo Diver (R) en tromos del sondeo aislados mediante un obturador neumático. La Inspección observó que el sello de aislamiento del sondeo en superficie estaba deteriorado.*

Se desea indicar que el Titular considera que la cementación en superficie del SVC-8 está en buen estado y no afecta en ningún caso a la funcionalidad de los piezómetros instalados, y aclarar que el dado de mortero está unido a tubería metálica con lechada de cemento hasta los 2,7 m de profundidad. Además, los correspondientes hidrogramas no tienen ningún indicio de que pueda estar infiltrándose agua a favor del emboquille.

#### **Página 5 - Párrafo 6º**

*La Inspección visitó el sondeo SVC-11, que también está ranurado en toda su longitud y cuya nivel, según indicó el titular, no se estabiliza desde que se construyó en febrero de 2013 - cota 760 m (2103) y cota 772 m (noviembre 2014)-. El titular indicó que los problemas de estabilización del nivel se deben a la permeabilidad baja del terreno, y que por ello se han utilizado Divers eléctricos. La profundidad del nivel de agua medida en este sondeo durante la inspección fue 31'72 m, que corresponde a la cota 772'41 m, y se comprobó que dicha cota es un poco más alto que la medida en noviembre de 2014.*

Se desea indicar que no se han "utilizado Divers eléctricos", si no que los sensores utilizados con el fin de acortar los tiempos de estabilización de los niveles piezométricos son de tipo piezorresistivo, no Diver.

#### **Página 5 - Párrafo 7º**

*Se visitó el sondeo SVC-9. Según información del titular, se han descartado los puntos a y c de*



*este sondeo por mal funcionamiento. En el punto SVC-9b se midió una profundidad del nivel de agua de 1'92 m. En el punto SCV-9a se midió una profundidad del nivel de agua de 2'23 m, aunque el titular ha descartado este punto de agua. El punto SCV-9c está sellado y no se pudo medir.*

Se desea indicar que se han descartado los puntos SVC-9A y SVC-9B por mal funcionamiento, y se quiere matizar que el sondeo SVC-9A aunque tiene la zona filtrante entre 82,0 m y 91,8 m de profundidad, está comunicado con los tramos superficiales a través de la entubación, por ello se ha descartado como punto de observación de la red de control piezométrico oficial. Sin embargo sus medidas se pueden considerar equivalentes a las realizadas a sondeo abierto. Además, el SVC-9C tiene colocados cuatro sensores piezorresistivos embutidos en cemento; sus medidas son anormalmente bajas (unos 20 m por debajo de la cota del río Záncara) por lo que no se consideran fiables ni representativas y se han excluido de la red de control piezométrico, aunque se sigan midiendo.

## **B) Geología, geofísica y sismología**

### **Página 6 - Párrafo 1º**

*La Inspección visitó parte de la zona donde se prevé la construcción de los edificios, y observó que la boca de algunos sondeos de investigación geotécnica realizados por [REDACTED] hasta septiembre de 2014 había sido tapada con una pequeña losa de cemento. Según informó el titular, este acabado se había realizado el pasado mes de enero, no era definitivo y estaba prevista su cementación completa. Así mismo, en 10 de los sondeos se había instalado un piezómetro, tras su limpieza (desarrollo); pero no se ha medido el nivel del agua porque su acondicionamiento se había realizado en enero y los niveles todavía no se habían estabilizado.*

Se desea aclarar que la boca de todos los sondeos realizados por UTE [REDACTED] han sido tapados por una losa de mortero-cemento de 50x50 cm; y que para los diez piezómetros instalados se realizó una nueva perforación (a destroza), próxima a los anteriores para asegurar la verticalidad y disponer de columna geológica.

### **Página 6 - Párrafo 2º**

*Según informó el titular, la información de campo está reflejada en una base de datos y tablas; pero no dispone de fichas de los afloramientos ni hay archivadas libretas de campo con el levantamiento de las columnas litoestratigráficas, datos tomados en trincheras, etc. No se ha realizado una clasificación geomecánica de los yesos en el emplazamiento por falta de datos; ni en los afloramientos del entorno del emplazamiento, porque no se ha visto estratificación, rellenos, rugosidad, etc. Ni siquiera se pudo medir nada en las catas realizadas.*

Se desea aclarar que la falta de datos en las observaciones de los afloramientos, trincheras y catas es debido a las características de los propios materiales, por lo que únicamente se pudo medir algún nivel de estratificación y/o laminación (en los yesos) y muy escasas diaclasas (verticales y sin información sobre su cinemática).

### **Página 6 - Párrafo 3º**

*El titular informó que la extensión de las zonas endorreicas se identificó con la cartografía geológica local a escala 1:25.000, el mapa geomorfológico realizado en el año 2012 y las fotos aéreas del Mº de Agricultura. Los criterios utilizados para su identificación fueron la intensidad*



*del color negro y su forma redondeada. Estas observaciones se complementaron con la cartografía LIDAR, el 'Mapa geomorfológico, morfodinámico y de riesgos exógenos del emplazamiento' a escala 1:2.000 (mapa GE-023), y la realización de trincheras para analizar los bordes de las zonas endorreicas y la naturaleza del relleno. El titular concluye que en la zona no existen depresiones por colapso, indicando que las zonas deprimidas son debidas a disoluciones superficiales de los yesos, en principio por falta de drenaje en dichas zonas.*

Se desea aclarar que el reconocimiento de zonas endorreicas sobre fotografías aéreas fue preliminar para realizar la cartografía a escala 1:25.000. Adicionalmente, en los estudios posteriores se analizaron a escala de emplazamiento (1:1.000) con ortofotografía de ENRESA, datos LIDAR y trincheras, aunque se representaron en mapas a otras escalas (1:2.000 y 1:500).

#### **Página 6 - Párrafo 4º**

*La Inspección constató que la información de detalle que proporcionan los sondeos no ha sido trasladada a la cartografía geológica de mayor detalle elaborada por el titular. Así, constató que los contactos de la cartografía geológica próxima del emplazamiento contienen el mismo detalle de información en las diferentes escalas de representación de los mapas consultados, a saber: GE-06 a escala 1:25.000; GE-18 a escala 1:5.000; GE-20 y GE-23 a escala 1:2.000; y GT-01 a escala 1:500.*

Se desea exponer que no se está de acuerdo, ya que se explicó que la geología del emplazamiento y entorno próximo se ajustó a la información obtenida de sondeos y trincheras (mapa y cortes) en la cartografía a escala 1:1.000, la cual se trasladó posteriormente a la revisión de los mapas de escalas más pequeñas (1:2.000, 1:5.000 y 1:25.000). En el mapa a escala 1:500, para la zona no cubierta por la topografía 1:200, se utilizó la información obtenida a escala 1:1.000, principalmente del área exterior a la zona nuclear.

#### **Página 6 - Párrafo 5º**

*Así mismo, la Inspección constató que la cartografía de las plantas geológico-geotécnica del emplazamiento a escalas 1:2.500 y 1:500 del informe de [REDACTED] (Dic/2014) coinciden en su grado de detalle; en algunas zonas los contactos geológicos difieren de los representados en las cartografías geológicas del párrafo anterior.*

Se desea aclarar que son mapas distintos, en los geológicos se representan los contactos entre unidades sedimentarias (terciarias y recubrimientos cuaternarios, incluyendo las zonas endorreicas), mientras que en los de [REDACTED] se representan las unidades geotécnicas (yesos masivos, alternancias yesos-lutitas, lutitas y suelos cuaternarios). Son mapas diferentes, aunque complementarios.

#### **Página 7 - Párrafo 1º**

*El titular expone que no hay dolinas ni sumideros en la zona del propio emplazamiento. Sólo zonas endorreicas en las que no se ha podido determinar la edad. A preguntas de la Inspección sobre tres zonas endorreicas localizadas en la proximidad de la zona de ubicación de edificios, pero fuera de ella, y cartografiadas en el mapa GE-023 a escala 1:2.000, el titular respondió que se consideran activas.*

Se desea explicar que para las zonas endorreicas no se ha podido determinar la edad "con exactitud", debido a la disparidad de edades obtenidas, incluso algunas de ellas con dudas en



cuanto a su procedencia. No obstante, los depósitos identificados han dado valores del orden de miles de años (4.000 a 12.000), para la base de algunos depósitos. Se explicó que las zonas endorreicas estudiadas se consideran activas, y que lo serán hasta que sean capturadas por la red de drenaje, lo cual ya es visible en algunas de ellas.

#### **Página 7- Párrafo 2º**

*El titular informó que no se han identificado fracturas en los más de 2.000 m de trincheras realizados (profundidad máxima de unos 2 m); solamente algunas diaclasas principalmente en los materiales lutíticos. También informó que, aunque existen fallas en las unidades geológicas inferiores, éstas no se propagan hacia los materiales suprayacentes más recientes.*

Se desea aclarar que se realizaron >2.900 m de trincheras, con profundidades de 1,5 a 2 m, mostrando siempre el sustrato terciario, aunque puntualmente, en tramos donde se observaron algunas estructuras (sedimentarias o estructurales), se realizaron trincheras con profundidades superiores a los 3 m para mejorar la interpretación de estas estructuras.

#### **Página 7 - Párrafo 3º**

*El titular informó que en las columnas de algunos sondeos se refiere el término brecha de falla; pero al revisar visualmente las cajas de testigos, concluyó que eran paleosuelos identificables con criterios sedimentológicos, sin aplicar otros métodos de valoración. La inspección revisó las cajas de algunos de esos sondeos, coincidiendo en que no todos los tramos identificados como brechas puedan corresponder a zonas de falla.*

Se desea aclarar que para "todos" los tramos revisados, se constató que no eran zonas de falla, por lo que:

Donde dice: "...coincidiendo en que no todos los tramos identificados como brechas puedan corresponder a zonas de falla."

Debe decir: "...coincidiendo en que todos los tramos revisados, identificados como brechas, no corresponden a zonas de falla."

#### **Página 7- Párrafo 4º**

*El titular informó que, además de los criterios geofísicos, se han usado anomalías topográficas, geomorfológicas, fotointerpretación de detalle y observaciones en trincheras. A preguntas de la Inspección sobre la comprobación de variaciones en el espesor de los sedimentos cuaternarios que pueden indicar actividad neotectónica, el titular indicó que no han realizado esas comprobaciones.*

Se desea aclarar que no se realizó sistemáticamente en todos los depósitos cuaternarios, pero sí en muchos de ellos que fueron investigados en los >2.900 m de trincheras de los estudios geomorfológicos y paleosísmicos, las cuales cortaron muchos tramos con recubrimientos cuaternarios. También se analizaron en varios cortes en carreteras y pequeñas canteras de áridos en el estudio geomorfológico, sin observar indicios de variaciones importantes.

#### **Página 7- Párrafos 5º**

*El titular explicó que no ha identificado estructuras donde poder medir el estado de esfuerzos y desconoce el estado de tensiones en la zona del propio emplazamiento. Sólo ha identificado una falla en la base de las areniscas más inferiores; pero no ha observado elementos necesarios*



como estrías o salto para realizar dicha medición.

Se desea aclarar que no se pudo medir el estado de esfuerzos en el propio emplazamiento por la falta de estructuras que permitan medir estos parámetros, aunque se ha considerado la información a escala comarcal como representativa del emplazamiento.

#### **Página 7- Párrafo 7º**

*El titular expusa que dispone del borrador de un informe que incorpora los datos de nuevos ensayos cross-hole y down-hole realizados en dos sondeos.*

Se desea aclarar que además incluyen 23 nuevos puntos de MASW.

#### **Página 8 - Párrafo 2º**

*Se preguntaron al titular cuestiones respecto a la consideración de terremotos próximos que no induzcan efectos permanentes en la superficie del terreno, como los de Escopete (2007), Lorca (2011) y Ossa de Montiel (2015), éste último sentido durante la inspección el día 23 de febrero. El titular respondió que el análisis determinista de peligrosidad sísmica realizado no ha considerado fallas del basamento que pudieran generar terremotos próximos similares a los citados.*

Se desea aclarar que se aplicaron los criterios de la USNCR y de la OIEA para la determinación de la capacidad de las fallas, y que se realizó la revisión de las fallas profundas, sin expresión superficial (fallas de basamento obtenidas de la sísmica profunda).

### **D) Geoquímica, petrología y mineralogía**

#### **Página 8 - Párrafo 4º**

*Según lo anterior, el titular ha identificado tres litotipos: LUT, MIC y MAC. A preguntas de la inspección, se indicó que las litotipos no se han podido cartografiar, ni situar en los cortes del terreno, y que no se ha conseguido establecer una correlación entre mineralogía y petrología. Según el titular, tampoco hay correlación entre el contenido en esmectitas y expansividad; pero sí la hay buena entre la expansividad y el contenido total de filossilicatos. Indicó que se puede establecer una cierta asociación entre la presencia de esmectitas y la expansividad; pero no hay una correlación entre la mayor cantidad de este mineral y un mayor hinchamiento. También ha intentado correlacionar los litotipos, pero su generalización en el emplazamiento no ha sido posible.*

Se desea aclarar que la imposibilidad de cartografiar los diferentes litotipos (LUT, MIC y MAC), tanto en planta como en cortes, se debe básicamente las características genéticas y deposicionales de estas litofacies, donde existen importantes variabilidades espaciales, tanto en la dimensión horizontal como en la vertical.

Tampoco se ha podido realizar una correlación precisa entre mineralogía y petrología de los litotipos, ya que aparte del contenido en yesos y del contenido total de filossilicatos, no presentan texturas ni minerales que puedan diferenciarlas claramente.



## E) Geotecnia

### Página 9 - Párrafo 2º

*A preguntas de la Inspección, indicó que la base de apoyo de los puntos es superficial y que su replanteo ha tenido en cuenta zonas que previsiblemente serán estables y otras más inestables. Concretamente, especificó que tres puntos se han instalado en zonas endorreicas, uno de ellos lo más cerca posible a la instalación (EP-7); el resto de los puntos se han instalado en los bordes de los edificios para garantizar su permanencia durante las obras.*

Se desea aclarar que, aunque la base de apoyo de los puntos es superficial, se preparó el terreno hasta suelo firme (retroexcavadora) y se construyó una base de hormigón rígida de 50x50 cm de lado y profundidades variables, de 0,5 a > 1,5 m, en función de la consistencia del terreno.

### Página 9 - Párrafo 6º

*El titular informó que no dispone de datos concretos sobre disolución de yesos, ni prevé realizar ensayos específicos con esta finalidad. Indicó que había realizado ensayos de lixiviación en testigos de sondeos (laboratorio de ██████████, para determinar las condiciones del equilibrio hidrogeoquímico. En los ensayos no se utilizó agua de lluvia, sino agua del sondeo SCV-10, que según informó el titular parece ser el agua subterránea más diluida de la zona. La Inspección evidenció que estos ensayos de lixiviación se han realizado sin finalidad geotécnica y se limitan a constatar que la calidad química responde a la litología presente.*

Se desea aclarar que los ensayos de lixiviación realizados se han considerado ensayos de disolución de yesos, y que el Titular está dispuesto a realizar aquellos ensayos que se ajusten a una finalidad geotécnica, de acuerdo con las indicaciones que en este aspecto se deriven de los acuerdos alcanzados en las reuniones con el CSN.

## F) Hidrogeología e hidrogeoquímica

### Página 10 - Párrafos 4º y 5º

*La Inspección preguntó por las razones de no haber utilizado las referencias bibliográficas que menciona la PIA-Previa del CSN de septiembre 2014, relacionadas con las formaciones mesozoicas que limitan la unidad hidrogeológica existente en el área de emplazamiento. El titular indicó que se habían tenido en cuenta todas las referencias relevantes, excepto la del Mº de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente ██████████. ██████████, porque no la habían encontrado. La Inspección indicó que desconocía este hecho y aportó en el momento una copia de dicha publicación en formato electrónico.*

*La Inspección puso de manifiesto que la publicación del IGME (2009) tampoco se citaba en ninguno de los informes aportados por el titular. Éste explicó que se habían tenido en cuenta, pero que no había utilizado directamente las conclusiones de dicha publicación; porque había utilizado directamente las bases de datos del IGME hasta 2012, así como las datos de la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG), y de abastecimiento de la Diputación de Cuenca. El titular indicó que con esta información había resultado imposible elaborar mapas de piezometría. La Inspección constató que el titular no ha reflejado en su documentación justificación alguna para excluir las conclusiones de las publicaciones antes citadas.*



Se desea aclarar que el titular indicó que durante la inspección se aportó una copia en formato electrónico del documento de [REDACTED] (“Estudio Hidrogeológico de la UH Sierra de Altomira”, SGOP, 1995) que no fue posible localizar al hacer la segunda recopilación bibliográfica. Sin embargo, la copia electrónica suministrada no corresponde al documento mencionado sino a: IGME-CHG (2009), “Mejora del conocimiento en las MASb Sierra de Altomira (041.001) y Rus Valdelobos (041.005)”.

Por otra parte, hay que indicar que en la “Revisión y actualización del estudio hidrogeológico del emplazamiento del Almacén Temporal Centralizado (ATC) de Villar de Cañas”, [REDACTED] noviembre, 2014, (epígrafe 7 Bibliografía y referencias) se recogen 126 documentos consultados de los que 75 corresponden a estudios y trabajos relacionados con los aspectos hidrogeológicos de la masa de agua subterránea 041.001 Sierra de Altomira en la que se ubica el ATC. De estos 75 documentos los más antiguos son estudios realizados en la década de los años 1970 y cuatro de ellos son posteriores a 2010 (el más reciente es [REDACTED] y [REDACTED] 2013. “Propuesta de zonificación hidrogeológica de las masas de agua subterránea (041.001) Sierra de Altomira y (041.005) Rus-Valdelobos”. Boletín Geológico y Minero, 124 (3).de 2013). Todos estos documentos permiten tener una buena base para la realización del encuadre regional de la zona en la que se ubica el ATC.

Los dos orígenes fundamentales de la información básica utilizada para la realización de todos los estudios relacionados con la hidrogeología de la MASb Sierra de Altomira son: los inventarios de puntos de agua del IGME y de la CHG (recogidos en [REDACTED] 2013 con datos actualizados hasta 2012); y, los trabajos para el abastecimiento de agua de núcleos urbanos (cuyos resultados no siempre están incluidos en los inventarios). Por tanto, todos ellos están sometidos a las limitaciones que imponen los datos de estas dos fuentes.

#### **Página 10 - Párrafo 6º**

*La Inspección manifestó que estos datos, relativos a la piezometría de las unidades mesozoicas, están elaborados en las fuentes bibliográficas mencionadas, aunque el titular no los refleja en la documentación presentada en forma de mapas de isopiezas. El titular indicó que considera muy genéricos los mapas que el IGME y la CHG han incluido en sus informes periódicos de seguimiento de las redes oficiales de control.*

Tomando como base la información de los inventarios y la proporcionada por los estudios para el abastecimiento de agua de núcleos urbanos, en [REDACTED] 2014 (planosHG-003 y HG-005) se indican los niveles piezométricos y las direcciones estimadas del flujo subterráneo en las principales estructuras mesozoicas a escala regional y local. A partir de los datos disponibles no se considera posible hacer mapas de isopiezas más detallados y fiables por:

- La escasez de puntos de control y su distribución poco adecuada para reflejar la piezometría de un sistema hidrogeológico muy extenso, multicapa y estructuralmente complejo.
- En general, los sondeos —que frecuentemente están ranurados en toda su longitud— miden el conjunto de las formaciones atravesadas por lo que suelen estar mezclados niveles de diferentes acuíferos (distintos niveles carbonatados del Mesozoico o, incluso, del Terciario). A escala regional son muy escasos los puntos en los que hay seguridad de que la información que aportan (niveles del agua, calidad química) corresponde a un nivel acuífero determinado.
- Los niveles medidos pueden ser dinámicos debido a la influencia de las extracciones en



- captaciones próximas o, incluso, en el propio punto de medida.
- Las series temporales de datos suelen tener una longitud limitada, a veces tienen interrupciones o, en algunos casos, se sustituye un punto de control por otro debido a problemas en el sondeo original.

### **Página 11 - Párrafo 3º**

*La Inspección constató que, con los datos aportados por el titular, la zona al Oeste del óreo nuclear solamente está caracterizada por un único punto de 13 m de profundidad (SVC-9b), situado en materiales cuaternarios, distintos del terciario que sirve de base a la instalación, y a una distancia de más de un kilómetro. Con este único punto el titular justifica la descarga al río Záncara en el esquema de flujo propuesto para su modelo conceptual.*

Se desea aclarar que en los mapas de isopiezas (HG-007 y HG-008, [REDACTED] 2014 y Enresa, 2014 "Informe Resumen de Integración para la caracterización del emplazamiento del ATC de Villar de Cañas (Cuenca)" se refleja claramente cómo, de acuerdo con las medias realizadas en la red de control piezométrico, en el dominio del estudio hidrogeológico el sentido dominante del flujo subterráneo es de este a oeste, desde las zonas elevadas situadas hacia el anticlinal de Zafra de Záncara hacia el río Záncara. Asimismo, se refleja que en el cerro en el que se ubicará el ATC hay un domo de recarga desde el que divergen flujos de carácter local hacia el este (la vaguada del afloramiento yesífero) y el oeste (hacia el Záncara).

Si bien es cierto que en el espacio entre el límite oeste del emplazamiento y el río Záncara hay un único piezómetro con datos suficientemente fiables (SVC-9B que capta el aluvial del Záncara) el conjunto de puntos disponibles en el dominio hidrogeológico del estudio (no un único punto junto al Záncara) permiten poner de manifiesto cómo directa o indirectamente (a través de la vaguada situada al este del emplazamiento) el flujo se dirige hacia el Záncara y su aluvial. En los sectores en los que la densidad de puntos con datos de los niveles del agua es menor, las isopiezas estimadas se apoyan en medidas que reflejan claramente el sentido de flujo subterráneo aunque no permitan precisar posibles cambios de gradiente o distorsiones menores.

### **Página 11 - Párrafo 4º**

*La Inspección constató que de los datos aportados por el titular se desprendía que algunos sondeos hidrogeológicos se habían ubicado con criterios principalmente geotécnicos, y luego se habían readaptado a los objetivos hidrogeológicos. También constató que no se había aplicado como criterio de buena práctica poder disponer de una malla regular que permitiera dibujar con datos reales, de forma más precisa, las isopiezas en el dominio del sistema hidrogeológico relacionado con la instalación. La Inspección ha verificado que el titular dispone de dos mapas piezométricos (HG-07, abril/2014 y HG-08, sept/2014), en los cuales la zona con isopiezas apoyadas en datos reales resulta del orden de 1 km<sup>2</sup> (incluye el área de ubicación de los edificios, pero supone una tercera parte del dominio de estudio hidrogeológico); en el resto las isopiezas representadas son estimadas.*

Se desea aclarar que los sondeos hidrogeológicos (código SVC) se han situado fundamentalmente con criterios hidrogeológicos y no geotécnicos (de hecho la mayor parte de ellos están fuera de la parcela donde irán las instalaciones y ninguno en el sector nuclear). No obstante, como parece lógico hacer, se ha procurado aprovechar algunos de los sondeos de investigación geotécnica (SG), tanto para la caracterización hidrogeológica de los materiales que constituyen el subsuelo de la zona, como para completar la red de control piezométrico.



Además, se aclara que el empleo de mallas regulares para la toma de datos en un sistema natural tiene sentido cuando no se dispone de ninguna información previa, ni criterios para la ubicación de los puntos de control. En caso contrario, lo lógico es utilizar la información disponible (características hidrogeológicas y litológicas, zonas de recarga, zonas de recarga, cobertura espacial de toda el área de interés con mayor densidad de puntos en la zona del ATC, etc.) y el modelo conceptual preliminar de funcionamiento del sistema para la ubicación de los puntos de control. Ninguna guía sugiere la conveniencia de establecer una malla de distribución regular para la instalación de los puntos de control piezométrico. Tampoco hay ninguna regulación que indique que las redes de control piezométrico de instalaciones nucleares deban seguir un mallado regular.

### **Página 11 - Párrafo 5º**

*Debido al alto porcentaje de fallos en los puntos instrumentados con sensores eléctricos (29% del total) y constatada la ausencia de piezometría a distintas profundidades para poder definir gradientes verticales que justifiquen el modelo conceptual presentado por el titular, la Inspección preguntó si se habían tenido en cuenta otras alternativas a estos dispositivos, dado que existen opciones que permiten mantener piezómetros abiertos a distintas profundidades y obtener así muestras de agua a distintas cotas. El titular respondió que sí se habían barajado distintas opciones, pero habían sido descartadas; la elección de sensores eléctricos (piezorresistivos) se debía a la urgencia en obtener información, ya que los piezómetros abiertos tardaban mucho en estabilizarse para aportar datos reales de nivel de agua, debido a las características de los materiales existentes.*

Se desea aclarar que la red de control piezométrico a 31 de diciembre de 2014 incluía 45 puntos de observación con medidas de nivel validadas, y que lo que se consideran “fallos” son más bien incertidumbres o anomalías en los resultados de las medidas. Estos puntos están distribuidos por 30 sondeos de los que 12 son cerrados, con sensores piezorresistivos, con dos o tres tramos de medida por sondeo; uno es un piezómetro convencional con dos tramos de medida separados mediante sellos de bentonita en el anular y un obturador en el interior del sondeo; el resto son 17 piezómetros con un único tramo de medida a lo largo de todo el sondeo.

Así, actualmente se está midiendo niveles a distintas profundidades en 13 localizaciones. Las medidas a distintas profundidades comenzaron en abril de 2013 en los sondeos SG-11 y SG-13 (cada uno de ellos con tres sensores emplazados entre los 7 y los 25 m de profundidad). Los 11 puntos restantes se fueron instalando posteriormente de forma progresiva, cada uno de ellos con dos tramos de medida.

Por otra parte, durante la realización de los ensayos hidráulicos para la caracterización hidrogeológica de las formaciones del subsuelo se realizaron medidas de niveles en tramos independientes de sondeo aisladas mediante obturadores. Las medidas realizadas están recogidas en los informes correspondientes [REDACTED] 2013, Anexo, 4).

### **Página 12 - Párrafos 3º**

*El titular indicó que la pérdida de algunos sondeos de control supone ahora un déficit de información en algunas zonas, especialmente en la zona Oeste; por ello tenían previsto ampliar la red actual y sustituir los puntos perdidos, además de la información que se obtendrá de los 10 puntos anteriores situados en la zona de edificios.*



Se desea indicar este déficit de información afecta solamente a la piezometría más profunda (>50-100 m de profundidad), la cual no se contemplaba en el Plan de Caracterización del Emplazamiento.

#### **Página 12 - Párrafo 4º**

*Respecto al punto de abastecimiento de Villar de Cañas (222640007), el titular manifestó que es un pozo de bombeo y no aporta datos de nivel fiables; por ello ha utilizado los datos de puntas más alejados (p.e. 232613001, situado 2 km al N del anterior). La Inspección verificó que dicho punto de abastecimiento de Villar de Cañas está próximo al emplazamiento y en un borde del modelo de simulación, y que el titular no ha considerado su registro piezométrico histórico.*

Se desea aclarar que esto no es exacto, ya que con los datos históricos (este sondeo estuvo incluido en la red de control piezométrico del IGME desde 1974 hasta 2001) se elaboró su hidrograma que está recogido en [REDACTED], 2014 anejo nº 1A y, en formato reducido, en la ficha de inventario y en el mapa HG-005.

#### **Página 12 - Párrafos 6º y 7º**

*Respecto a las razones de exclusión de algunos de los puntos de la red original de piezometría, el titular indicó que los piezómetros eliminados (14 puntos de control en 5 sondeos) aportaban datos erráticos o anómalos, en comparación con los datos esperados de acuerdo con su esquema conceptual de funcionamiento del sistema hidrogeológico, y debido en algunos casos a fallos constructivos.*

*La Inspección preguntó si las anomalías observadas en las medidas se podían deber a algunos de los procedimientos empleados en la construcción de los piezómetros, según se desprende de la información aportada por el titular, como emplear tuberías ranuradas a mano, no utilizar centradores para evitar que la tubería se pegue a las paredes del sondeo, acabado deficiente en superficie en algunos puntos; todo lo cual podría suponer detrimento en la representatividad de los datos obtenidos en los puntos de la red. Como ejemplo, la Inspección destacó que, según la información del titular, el punto SVC-5 carece de emboquille y cementación superficial. El titular explicó que los problemas detectados para la exclusión de los puntos estaban asociados a la construcción de los piezómetros eléctricos y a la conexión de la entubación (caso de los sondeos SVC-7, SVC-9, SVC-11B y SVC-12).*

Se desea matizar que el sondeo SVC-5, situado a más de 1,5 km del límite sur del emplazamiento, fue perforado para el reconocimiento geológico preliminar del entorno de Villar de Cañas, y posteriormente se decidió aprovecharlo como un punto periférico de control piezométrico.

Además se puede matizar que los tramos filtrantes de los piezómetros SVC-7 y SVC-9A, que van de 55,0 a 83,6 m de profundidad en el primero, y de 82,0 a 91,8 en el segundo, están comunicados con los tramos más superficiales a través de las conexiones de la entubación por lo que sus medidas son equivalentes a la realizadas a sondeo abierto y no se pueden considerar representativas de los tramos filtrantes instalados.

En el caso de los sondeos SVC-9C, SVC-11B y SVC-12 los sensores piezorresistivos registran valores anormalmente bajos, probablemente debidos una instalación defectuosa, aunque se sigue registrando su evolución con el fin de intentar determinar la causa.



### **Página 13 - Párrafo 1º**

*A preguntas de la Inspección, el titular indicó que de todos los ensayos hidráulicos realizados (un total de 106), los ensayos Lugeon (71) son de carácter orientativo y normalmente no son válidos para la obtención de un valor numérico, como se explica en la documentación aportada. El resto de los ensayos realizados (35) se distribuye en 24 slug-test, 3 pulse y 8 ensayos de bombea. La Inspección constató que según la documentación apartada, sola hay un ensayo de bombea que sea de interferencia (no se realiza en piezómetro único) y de larga duración (bombeo en SG-16), que son los que normalmente aportan información de los materiales a una mayor escala. La Inspección preguntó sobre una serie de deficiencias importantes detectadas en la ficha de dicho ensayo de bombeo (SG-16). Como respuesta, el titular se comprometió a revisar los datos de la ficha, y afirmó que iban a repetir dicho ensayo con control de temperatura y conductividad, entre otros parámetros.*

Se desea aclarar que se dispone de dos ensayos de interferencia en el sondeo SG-16. El primero de ellos tuvo una duración de 7<sup>h</sup> 00' con un caudal de 12,5 l/s; la depresión total producida en SG-16 fue 1,33 m y se observaron descensos en SG-17 (0,24 m) y SG-19 (0,16 m). El segundo ensayo, con un caudal de 12,65 l/s, tuvo una duración de 47<sup>h</sup> 40' y un descenso total de 1,44 m; se observaron descensos en SG-17 (>0,21 m, no se pudo cuantificar por pérdida del sensor), en SG-19 (0,45 m), SG-21 (0,07 m) y SVC-7 (0,26 m). Los resultados de estos dos ensayos están recogidos en los correspondientes informes.

### **Página 13 - Párrafo 2º**

*En aspectos de hidroquímica, la Inspección preguntó si era posible distinguir si las aguas muestreadas eran del medio natural o aguas de la perforación, o incluso de lluvia, que hubieran llegado a un equilibrio con el medio. El titular contestó que no era posible, dado que el agua del río utilizada para la perforación no había sido trazada.*

Se desea aclarar que las muestras de agua siempre fueron tomadas después de la limpieza de los sondeos y en el estudio de hidrogeoquímica se pone de manifiesto su representatividad (██████████ 2014 "Estudio hidrogeoquímico del Almacén Temporal Centralizado (ATC) en Villar de Cañas (Cuenca) Rev.1" ██████████/DMA/2G014/2/13).

### **Página 13 - Párrafo 3º**

*La Inspección preguntó si se habían elaborado mapas de parámetros hidrogeológicos, como se indica en el Plan de Caracterización. El titular explicó que los ensayos realizados solo permiten obtener la conductividad hidráulica horizontal y que no era posible trazar isalíneas. La Inspección evidenció que, con los datos de las figuras que el titular incluye en sus informes, es posible trazar isalíneas de conductividad hidráulica y mostró un esquema de esa posible distribución espacial.*

Se desea aclarar que los mapas de distribución espacial de los parámetros hidrogeológicos con los datos disponibles en el ámbito del estudio pueden inducir a error, ya que en un mismo emplazamiento a distintas profundidades puede haber distintas litologías con propiedades hidráulicas diferentes (incluso en una misma litología puede tener variaciones significativas de sus parámetros hidrogeológicos a distintas profundidades). Por otra parte, los tramos ensayados se han seleccionado procurando caracterizar las diferentes litologías presentes en la zona y detectar posibles zonas con conductividades hidráulicas mucho más elevadas que las



de su entorno (posibles vías preferentes) por lo que, considerados en conjunto, es probable que los valores determinados tengan un sesgo al alza.

#### **Página 13 - Párrafo 4º**

*El titular añadió que ha realizado análisis de sensibilidad a la anisotropía de la conductividad hidráulica mediante su modelo matemático de flujo, cuyos resultados han mostrado una alta sensibilidad a la relación entre conductividad horizontal y vertical; sin embargo, no dispone de datos reales de conductividad hidráulica vertical.*

Se desea aclarar que aunque no se dispone de datos reales de conductividad hidráulica vertical, dada la estratificación que presentan las formaciones existentes en el emplazamiento, cabe esperar que la conductividad hidráulica vertical de estas unidades sea menor que la conductividad hidráulica horizontal, contribuyendo a disminuir la componente vertical del flujo subterráneo. Además, se indicó que se ha realizado un análisis de sensibilidad a la anisotropía de la conductividad hidráulica mediante su modelo matemático de flujo, cuyos resultados han mostrado que los niveles calculados son sensibles a la hipótesis de que la conductividad vertical sea menor que la conductividad horizontal. También se indicó la relativa importancia de la componente vertical de la advección, frente al proceso de transporte por difusión.

#### **Página 14 - Párrafos 1º y 2º**

*La Inspección preguntó acerca de la ausencia de mapas de piezometría profunda en los informes finales de caracterización hidrogeológica y de avance de la información piezométrica hasta ahora aportados; ya que tales mapas permitirían identificar gradientes verticales de flujo y verificar el modelo conceptual, indicando las zonas de recarga y descarga del dominio hidrogeológico.*

*El titular contestó que no dispone de datos suficientes para elaborar esos mapas; pero que los mapas HG-07 y HG-08 (piezométricos de detalle del emplazamiento de abril y septiembre de 2014) representan la piezometría somera y las direcciones del flujo profundo, cuyo funcionamiento se puede obtener a partir del modelo de simulación matemático. La Inspección constató que las líneas de flujo profundo de esos mapas son supuestas y no están apoyadas en datos reales medidos; corresponden al modelo conceptual previo del titular.*

Se desea clarificar que, respecto a la piezometría profunda (>50-100 m de profundidad), se considera que la información aportada por los modelos de flujo constituye una buena información; e indicar que en un sistema como el de la zona de estudio, en el que prevalecen las formaciones de baja o muy baja conductividad hidráulica y dominan los flujos cortos y superficiales, los flujos profundos son poco relevantes. Se indica que en el Plan de Caracterización del Emplazamiento (042-IF-IA-0010), pg. 69, hace mención explícita a la elaboración de, exclusivamente, “isopiezas de los acuíferos superficiales”. Además, cuando se habla de “modelo conceptual previo” realmente se debería referir al “modelo conceptual” establecido en base a los datos obtenidos durante el desarrollo de los trabajos de caracterización hidrogeológica.

#### **Página 14 - Párrafo 3º**

*El titular expuso que el flujo en el emplazamiento es tridimensional, pero admite ser analizado como una secuencia de perfiles verticales bidimensionales de dirección E-O. Añadió que el*



*modelo matemática actual es una aproximación y que está elaborando un modelo tridimensional; aunque anticipó que, seguramente, aportará resultados similares a los obtenidos con el perfil vertical.*

Se desea explicar que el modelo matemático realizado es el adecuado para la fase en la que se encuentran los trabajos y que está previsto realizar un modelo tridimensional de flujo. Además, se anticipó que los resultados del modelo tridimensional muy posiblemente no diferirán mucho de los obtenidos con el modelo bidimensional en perfil vertical.

#### **Página 14 - Párrafo 4º**

*La Inspección constató que el modelo elaborado por el titular no ha calibrado los registros de evolución de nivel de agua en puntos de la red, que en algunos casos son de más de dos años de duración, y que se carece de datos de caudal que permitan mejorar la calibración del modelo matemático. Además, no se dispone de un balance global de agua subterránea en el emplazamiento.*

Se desea aclarar mediante los siguientes puntos:

1. El modelo de flujo elaborado por el Titular en esta fase se ha calibrado en condiciones de flujo estacionario ya que sólo se dispone de hidrogramas de niveles piezométricos "representativos" en un número muy reducido de sondeos. El número de sondeos en los que se dispone de alguna medida piezométrica es mucho mayor. Está previsto realizar un modelo de flujo en régimen transitorio que se calibrará con los registros de evolución de nivel de agua en puntos de la red.
2. En zonas de baja o muy baja permeabilidad situadas en zonas semiáridas es infrecuente disponer de datos de caudales para la calibración de los modelos de flujo, ya que es difícil medir de forma fiable los caudales que son muy pequeños
3. En el informe de la [REDACTED] se presentan los balances de agua subterránea en el modelo a escala local, a escala de detalle y en el emplazamiento realizados con el modelo bidimensional de flujo en perfil vertical. Está previsto realizar un modelo tridimensional de flujo y un balance de aguas subterráneas en el dominio tridimensional.

#### **Página 14 - Párrafo 5º**

*Así mismo, la Inspección expuso que en la documentación aportada por el titular se observa que los datos de conductividad hidráulica para la unidad LBS empleados en el modelo matemático son hasta dos órdenes de magnitud superiores a los obtenidos en los ensayos de campo; preguntó por la explicación de esta discrepancia y cómo se justificaban las condiciones de borde del modelo. El titular respondió que la conductividad hidráulica es un parámetro que depende de la escala y, por tanto, puede adaptarse en el modelo para una mejor calibración. Así mismo, añadió que el esquema conceptual empleado de base es "robusto" y es el único posible con componentes de flujo preferentemente en dirección E-O y con descarga al río Záncara.*

Se desea aclarar el Titular respondió que es un hecho bien conocido y ampliamente documentado en la literatura científica internacional que los valores de conductividad hidráulica medidos en medios fracturados suelen presentar un efecto de escala según el cual el valor medio de la conductividad hidráulica medida a pequeña escala (en testigos de sondeos y en ensayos en tramos cortos de sondeos) puede ser de varios órdenes de magnitud menor que la conductividad hidráulica medida o determinada a una escala mayor (del orden de decenas de metros). Este efecto de escala es el causante de que las conductividades hidráulicas calibradas



en los modelos numéricos de flujo sean generalmente mayores que los valores medidos.

Así mismo, añadió que se ha elaborado un esquema conceptual de flujo "robusto" según el cual el flujo subterráneo predominante es mayoritariamente en dirección E-O y que las principales zonas de descarga son la vaguada situada al E de las instalaciones y el río Zancara y su aluvial. Este es el esquema más probable con los datos disponibles en esta fase.

#### **Página 14 - Párrafo 6º**

*La Inspección observó que los datos geofísicos aportados por el titular (zonas de baja resistividad), eran compatibles con la existencia de estructuras verticales en dirección N-S con presencia de agua, lo que podría condicionar la dirección de flujo en esa dirección. El titular aclaró que esas estructuras no habían sido detectadas en los sondeos ni en las trincheras realizadas en la zona nuclear. No obstante, la Inspección evidenció que las estructuras subverticales resultan de difícil detección en sondeos mecánicos verticales, que las trincheras profundizaban menos de 2 m, y que en las cajas de sondeos se habían observado diaclasas en las LBS con precipitado de yesos, lo que podría indicar zonas de circulación preferente.*

Se desea aclarar que como se explicó, los ensayos hidráulicos no han evidenciado zona alguna de circulación preferencial en las LBS.

#### **Observaciones más significativas**

#### **Página 15/16 - Párrafo 6º y subapartados**

Antes de abandonar las instalaciones, la Inspección mantuvo una reunión de cierre con la asistencia de los mismos representantes del titular que la recibieron al inicio, en la cual se repasaron las observaciones más significativas encontradas y que se resumen a continuación:

- El titular no dispone actualmente de procedimientos propios para la ejecución de trabajos de caracterización del emplazamiento, ni lo requiere específicamente a sus contratistas al solicitar ofertas; en particular, es el caso de los procedimientos de ejecución de sondeos y toma de muestras.
- Se ha comprobado que algunas actividades previstas en el *Plan de caracterización del emplazamiento* no se han realizado o completado hasta el momento; como es el caso de ensayos de disolución de yesos, medida *in situ* del estado de esfuerzos, variación de humedad en zona no saturada y expansividad, estudio de la piezometría profunda y completar la piezometría somera.
- La interpretación de algunos datos de campo que se recoge en los documentos del titular difiere según su uso posterior. En algunos casos se ha descartado información parcial cuando se ha considerado anómala respecto a lo estimado con el modelo conceptual previamente establecido, especialmente en aspectos geomorfológicos e hidrogeológicos.

Respecto de la primera observación, se desea indicar que el Programa de Garantía de Calidad del proyecto ATC de ENRESA, no requiere que el Titular disponga de procedimientos propios para la ejecución de trabajos específicos, que si se solicitaron a sus contratistas, a excepción solamente de algunos de los estudios preliminares, cuyos resultados se verificaron durante la realización de estudios posteriores.



Respecto de la segunda observación, se desea indicar que una vez que el Plan de Caracterización del emplazamiento se ha realizado con un alto grado de cumplimiento, quedan solo algunos aspectos que, por dificultades en cuanto a los datos de partida (estado de esfuerzos in situ o piezometría profunda), o por la necesidad periodo de tiempo más amplio para la toma de datos (ensayos de disolución de yesos, piezometría somera, variación de humedad o algunos ensayos de expansividad específicos), aún están incompletos, aunque los resultados de éstos análisis no representarán variaciones significativas que puedan afectar a la seguridad de la instalación.

Respecto de la tercera observación, se desea indicar que los modelos establecidos a posteriori de los datos obtenidos durante los estudios de caracterización, determinaron descartar alguna de las informaciones parciales, siempre y cuando estas se han considerado anómalas respecto a lo estimado en trabajos posteriores de mayor detalle, y que el Titular ha justificado adecuadamente.

#### **ANEXO - Relación de documentos aportados por representantes de Enresa y entregados a la Inspección (días 23 y 24/Febrero/2015)**

Se desea aclarar que en la relación de documentos del anexo se citan los documentos 10 y 12 como que no consta aceptación de ENRESA; se indica que al tratarse de documentos generales de las organizaciones contratistas, dichos documentos no requieren aceptación por parte de ENRESA, según el Programa de Garantía de Calidad del proyecto ATC, en su revisión vigente.



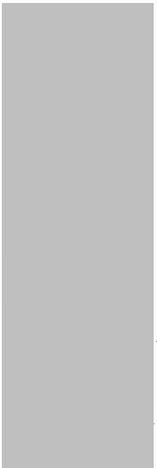
Madrid, a 14 de abril de 2015

Director Técnico

## ANEXO

### Al acta de referencia CSN/AIN/ATC/15/02

- Agenda de inspección al ATC (Villar de Cañas - Cuenca) sobre los trabajos de caracterización del emplazamiento (3 pág.).
- Relación de expertos del equipo de [REDACTED] que acompañaron a la Inspección (1 pág.).
- Relación del personal de Enresa y consultores que atendieron a la Inspección (1 pág.).
- Relación de documentos aportados por los representantes de Enresa y entregados a la Inspección (2 pág.).



**AGENDA DE INSPECCIÓN AL ATC (Villar de Cañas – Cuenca) SOBRE LOS TRABAJOS  
DE CARACTERIZACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**

**Objetivo:** Reconocimiento del emplazamiento del ATC y comprobaciones sobre los trabajos realizados de caracterización del emplazamiento: estado actual y últimos resultados disponibles.

**Inspectores:**

**Asesores del CSN ( [REDACTED] ): D<sup>a</sup>**

D.  
D.  
D.

**Fechas previstas:** Días 23 y 24 de febrero de 2015

**Asuntos a tratar:**

**A) Plan de caracterización del emplazamiento. Ejecución de sondeos y toma de muestras:**

- A.1** Criterios para el establecimiento de la red de puntos de caracterización del emplazamiento. Adecuación al Plan de Caracterización de Enresa (ref. 042-IF-IA-0010).
- A.2** Procedimientos empleados en la ejecución de sondeos.
- A.3** Procedimientos de control de sondeos: nivelación, criterios de entubación, levantamiento de columna, acondicionamiento de sondeos, desarrollo (fichas de campo), materiales utilizados en la entubación y en el acondicionamiento.
- A.4** Procedimientos para la preservación y almacenamiento de testigos.
- A.5** Procedimientos para la realización de ensayos hidráulicos.
- A.6** Procedimientos y criterios para la realización de medidas de nivel y toma de muestras a distintas profundidades.
- A.7** Procedimientos para la determinación *in situ* de parámetros físico-químicos.

## **B) Visita de campo:**

- B.1** Reconocimiento de testigos *in situ* (zona de almacenaje).
- B.2** Reconocimiento *in situ* de los puntos que constituyen el inventario de puntos de agua (entre ellos SVC-14 y pozo de abastecimiento 222640007).
- B.3** Recorrido de la red de puntos de agua: medida de niveles; aplicación práctica *in situ* del procedimiento de toma de muestras de agua; toma de muestras para análisis comparado por parte del CSN en algunos puntos de la red.
- B.4** Reconocimiento de las redes de drenaje y recorridos en el entorno próximo del emplazamiento.

## **Geología, geofísica y sismología:**

- C.1** Fichas o libretas de campo de clasificaciones geomecánicas en yesos.
- C.2** Criterios para la identificación de dolinas y otros fenómenos de disolución.
- C.3** Fichas o datos de campo de las zonas con subsidencia, especialmente en ambos márgenes del río Záncara: zonas de sumideros, dolinas, fracturación; datos sobre edad, tasa de subsidencia y extensión superficial de las zonas identificadas.
- C.4** Criterios empleados para la identificación en testigos de brechas de falla o fenómenos diagenéticos.
- C.5** Criterios empleados (aparte de los geofísicos) para el reconocimiento de fallas, en zonas junto al lineamiento del Záncara, que puedan dar indicios de actividad neotectónica.
- C.6** Datos de campo respecto a las zonas endorreicas en el emplazamiento y su entorno: tipo de sedimentación, composición, espesores, extensión superficial, permanencia del agua de lluvia, información de la población de la zona.
- C.7** Datos y mediciones *in situ* del estado de esfuerzos en el entorno del emplazamiento (según previsto en el Plan de Caracterización de Enresa).
- C.8** Procedimientos de trabajo y resultados de la caracterización en sondeos con sondas teleacústicas y teleópticas.
- C.9** Resultados del análisis estructural frágil en la 4ª Unidad Neógena (unidades del Mioceno Superior).
- C.10** Resultados más recientes de ensayos MASW (análisis multicanal de ondas superficiales).

## **D) Geoquímica, petrología y mineralogía:**

- D.1** Criterios para la definición de litotipos en la unidad de lutitas superiores de Balanzas (LBS) y su relación con la distribución de los distintos tipos de arcillas.
- D.2** Aplicación práctica de la clasificación de litotipos.

**E) Geotecnia:**

- E.1** Red de control de movimientos del terreno. Nivelación de precisión.
- E.2** Medida del control de humedad en el terreno. Variación en el tiempo. Información sobre el potencial negativo de la zona no saturada y la permeabilidad no saturada.
- E.3** Datos obtenidos sobre ensayos de disolución de yesos con y sin minerales magnésicos, con agua equivalente a la de escorrentía o de lluvia.
- E.4** Estimación del espesor de la capa activa y su evolución en el tiempo y el espacio.
- E.5** Estimaciones de movimientos o levantamientos (absolutos o diferenciales, a corto o largo plazo), esperables en la superficie del terreno o en las cimentaciones por ejecutar (para diferentes cotas y cargas).

**F) Hidrogeología e hidrogeoquímica:**

- F.1** Utilización de datos de base bibliográfica para el establecimiento de la red de caracterización hidrogeológica.
- F.2** Criterios para el establecimiento de la red de caracterización. Descripción del programa de caracterización hidrogeológico e hidrogeoquímico.
- F.3** Inventario de los puntos de la red de caracterización. Fichas de campo. Ficha del punto de abastecimiento de Villar de Cañas (222640007).
- F.4** Resultados del programa de caracterización hasta la fecha de inspección: niveles freáticos, calidad química, ensayos hidráulicos. Criterios aplicados para la exclusión de datos en sondeos.
- F.5** Mapas de distribución espacial de parámetros hidrogeológicos. Información sobre las características hidráulicas verticales para cada unidad hidrogeológica del emplazamiento.
- F.6** Mapa de piezometría profunda.
- F.7** Modelo hidrogeológico. Criterios para el establecimiento de las condiciones de borde. Elección de dominio de simulación. Parámetros hidrogeológicos utilizados en la simulación. Calibración de los resultados.
- F.8** Criterios aplicados para la definición y cuantificación de la relación aguas superficiales-subterráneas.
- F.9** Proyecto de sondeo de abastecimiento al ATC. Influencia en el sistema de flujo.
- F.10** Proyecto de construcción de estación de aforo.

## DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el "Trámite" del Acta de referencia **CSN/AIN/ATC/15/02**, correspondiente a la inspección realizada al Almacén Temporal Centralizado de Combustible Nuclear Gastado y Residuos Radiactivos de Alta Actividad (ATC) los días 23 y 24 de febrero de 2015, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Comentario adicional:** Las alegaciones que se aducen no afectan al contenido del Acta; sino que manifiestan la opinión del titular respecto a su posible publicación.

### **A) Plan de caracterización del emplazamiento. Ejecución de sondeos y toma de muestras.**

- **Página 2 - Párrafo 1º y subapartados:** Se acepta el comentario; aunque el titular también ha presentado al CSN otra versión de febrero 2013 que contiene la misma información que se refiere en el Acta.
- **Página 2 - Párrafo 2º:** No se acepta el primer párrafo del comentario; ya que el Acta recoge una cita literal del objeto de las especificaciones examinadas durante la inspección. Se acepta el segundo párrafo del comentario, que completa el contenido del Acta.
- **Página 2 - Párrafo 3º:** Se acepta el primer párrafo del comentario; aunque el titular también ha presentado al CSN otra versión de febrero 2013 como indica el Acta. El segundo párrafo del comentario no altera el contenido del Acta; los inspectores señalan que en el documento que cita Enresa, se califica la expansividad como "*moderada y ocasionalmente alta*".
- **Página 3 - Párrafo 1º:** No se acepta el comentario; ya que añade aclaraciones que contradicen lo verificado durante la inspección.
- **Página 3 - Párrafo 4º:** Se acepta el primer párrafo del comentario, que propone la sustitución del texto que indica. No se acepta el segundo párrafo del comentario, porque añade aclaraciones que contradicen lo verificado durante la inspección.

### **B) Visita de Campo**

- **Página 4 - Párrafos 2º y 3º:** El comentario no modifica el contenido del Acta. Es una opinión que el titular aporta tras la inspección.
- **Página 4 - Párrafo 5º:** No se acepta el comentario; se trata de una opinión del titular que contradice lo comprobado por la Inspección.
- **Página 4 - Párrafo 7º:** Se acepta el comentario en lo referido al permiso municipal y se modifica el contenido del Acta en ese sentido. No se acepta el resto del comentario; ya que resulta contradictorio por parte del titular no considerar relevante un punto situado en el borde del dominio del modelo hidrogeológico.

- **Página 5 - Párrafo 1º:** El comentario no modifica el contenido del Acta. La Inspección realizó la observación que indica el Acta; la afección o no a la funcionalidad del sondeo es opinión del titular que no contradice lo recogido en el Acta.
- **Página 5 - Párrafo 6º:** Se acepta el comentario, que modifica el contenido del Acta.
- **Página 5 - Párrafo 7º:** No se acepta el comentario; la explicación que aporta el titular es incoherente con su comentario de la Página 11 - Párrafo 3º, respecto a la validez del punto SVC-9B (en un comentario el titular considera fiable el punto SVC-9B y en el otro no).

**C) Geología, geofísica y sismología**

- **Página 6 - Párrafo 1º:** El comentario no modifica el contenido del Acta. Es información adicional aportada por el titular que no aclara ni contradice lo recogido en el Acta.
- **Página 6 - Párrafo 2º:** El comentario no modifica el contenido del Acta. La información aportada es una valoración justificativa del titular.
- **Página 6 - Párrafo 3º:** El comentario no modifica el contenido del Acta; añade matizaciones adicionales en la secuencia temporal a modo de aclaración.
- **Página 6 - Párrafo 4º:** No se acepta el comentario. Se trata de una explicación del titular no aportada durante la inspección, que no contradice lo comprobado y que resulta contraria a la práctica habitual de trabajo, como recoge la SSG-9 del OIEA aplicable (consistente en aumentar el detalle representado conforme disminuye la escala de trabajo).
- **Página 6 - Párrafo 5º:** El comentario no modifica el contenido del Acta. La información aportada es una valoración justificativa del titular.
- **Página 7 - Párrafo 1º:** No se acepta el comentario. La explicación aportada es una valoración justificativa del titular, que en rigor confirma lo recogido en el Acta ("*...no se ha podido determinar la edad...*" y "*...se consideran activas...*").
- **Página 7 - Párrafo 2º:** El comentario no modifica el contenido del Acta. Es información adicional aportada por el titular que no aclara ni contradice lo recogido en el Acta.
- **Página 7 - Párrafo 3º:** No se acepta el comentario; el Acta recoge lo observado por la Inspección, que contradice lo alegado por el titular.
- **Página 7 - Párrafo 4º:** No se acepta el comentario. El titular aporta aclaraciones adicionales para tratar de justificar la ausencia de actividades dedicadas a comprobar "*el espesor de los sedimentos cuaternarios que puedan indicar actividad neotectónica*".
- **Página 7 - Párrafo 5º:** El comentario no modifica el contenido del Acta; sino que aporta una explicación que no aclara ni contradice lo recogido en el Acta.
- **Página 7 - Párrafo 7º:** El comentario no modifica el contenido del Acta. El titular añade información que no aportó durante la inspección.

- **Página 8 - Párrafo 2º**: El comentario no modifica el contenido del Acta. El titular aporta una aclaración que no contradice lo recogido en el Acta.

#### **D) Geoquímica, petrología y mineralogía**

- **Página 8 - Párrafo 4º**: El comentario no modifica el contenido del Acta. El titular aporta aclaraciones explicativas de lo recogido en el Acta.

#### **E) Geotecnia**

- **Página 9 - Párrafo 2º**: El comentario no modifica el contenido del Acta; se trata de aclaraciones adicionales aportadas tras la inspección.
- **Página 9 - Párrafo 6º**: El comentario no modifica el contenido del Acta. El titular aporta tras la inspección explicaciones adicionales que matizan lo manifestado durante la misma.

#### **Hidrogeología e hidrogeoquímica**

**Página 10 - Párrafos 4º y 5º**: Se acepta la primera parte del comentario, ya que la Inspección entregó un documento diferente. El documento citado en el Acta ya se ha enviado al titular, antes de emitir la presente DILIGENCIA.

La segunda parte del comentario no modifica el Acta; ya que la Inspección constató que el titular no ha utilizado, ni discutido, la información piezométrica citada por los inspectores y que no figura en ninguno de los 126 documentos que el titular cita en su comentario.

- **Página 10 - Párrafo 6º**: El comentario no modifica el contenido del Acta. El titular aporta una justificación de no haber elaborado un mapa de isopiezas de las unidades mesozoicas; las publicaciones citadas en el Acta sí incluyen mapas de utilidad a tal fin.
- **Página 11 - Párrafo 3º**: El comentario no modifica el contenido del Acta. Se trata de una valoración del titular que no está soportada con suficientes medidas piezométricas. Sin datos sobre gradientes verticales ascendentes en la zona Oeste, no se puede garantizar que toda la descarga se produzca hacia el río Záncara.
- **Página 11 - Párrafo 4º**: El comentario no modifica el contenido del Acta. La primera parte del comentario es una aclaración que no contradice lo constatado por la Inspección; además, los inspectores han verificado que los sondeos SVC-6 y SVC-6B se perforaron en la zona nuclear, bajo el "edificio de procesado". La segunda parte del comentario es otra aclaración del titular, que intenta justificar la validez de su modelo conceptual preliminar sin el soporte de datos reales.
- **Página 11 - Párrafo 5º**: El comentario no modifica el contenido del Acta. Es una aclaración del titular para justificar lo constatado durante la inspección.
- **Página 12 - Párrafo 3º**: No se acepta el comentario. El déficit de información indicado afecta a la definición del esquema hidrogeológico, que es un objetivo del Plan de Caracterización.

- **Página 12 - Párrafo 4º:** No se acepta el comentario. La aclaración del titular no rebate lo verificado por la Inspección (ver también Página 4 - Párrafo 7º); además, no consta en la documentación del titular que el registro histórico haya sido utilizado para definir el borde Oeste del modelo hidrogeológico.
- **Página 12 - Párrafos 6º y 7º:** No se acepta el comentario. Lo que alega el titular no rebate lo observado por la Inspección; además, en el primer párrafo de su comentario indica que el SVC-5 se construyó *para el reconocimiento geológico*, lo que contradice su comentario anterior de Página 11 - Párrafo 4º, donde dice que los sondeos SVC “...se han situado... con criterios hidrogeológicos”.
- **Página 13 - Párrafo 1º:** Se acepta el comentario, que modifica el contenido del Acta, en cuanto a la realización de dos ensayos de interferencia en el mismo sondeo.
- **Página 13 - Párrafo 2º:** El comentario no modifica el contenido del Acta. Es una aclaración adicional.
- **Página 13 - Párrafo 3º:** El comentario no modifica el contenido del Acta. El titular aclara que, debido a la alta incertidumbre, es difícil realizar mapas de distribución de conductividades hidráulicas con los datos disponibles.
- **Página 13 - Párrafo 4º:** No se acepta el comentario. La Inspección evidenció que el titular no dispone de datos reales de conductividad hidráulica vertical; por lo que los análisis realizados con el modelo están sujetos a gran incertidumbre, en consonancia con lo que el propio titular argumenta en sus comentarios de Página 12-Párrafo 3º y Página 13-Párrafo 3º.
- **Página 14 - Párrafos 1º y 2º:** No se acepta el comentario. Los argumentos del titular se basan en las hipótesis de su modelo conceptual, que considera válidas de partida, sin el soporte de suficientes datos reales, como aduce en Página 12-Párrafo 3º y Página 13-Párrafo 3º.
- **Página 14 - Párrafo 3º:** No se acepta el comentario. La explicación que aporta el titular es en realidad una opinión que no está soportada con datos reales.
- **Página 14 - Párrafo 4º:** El comentario no modifica el contenido del Acta. Se trata de una aclaración justificativa que refuerza lo constatado por la Inspección.
- **Página 14 - Párrafo 5º:** No se acepta el comentario. La aclaración del titular sobre la robustez del esquema conceptual de flujo no está soportada con suficientes datos reales. Además, introduce una explicación relativa a *medios fracturados*, que contradice sus propios argumentos sobre la no existencia de fracturas en el emplazamiento.
- **Página 14 - Párrafo 6º:** El comentario no modifica el contenido del Acta. Es una aclaración adicional.
- **Páginas 15/16 - Párrafo 6º y subapartados:** Ninguno de los comentarios modifican el contenido del Acta. Se trata de valoraciones del titular que insisten en justificar, o rebatir parcialmente, lo constatado por la Inspección (ver p.ej. Página 3 - Párrafo 1º y Párrafo 4º;

Página 5 - Párrafo 7º; Página 6 - Párrafo 5º; Página 11 - Párrafo 3º; Página 12 - Párrafo 3º y Párrafos 6º y 7º; Página 13 - Párrafo 3º; Página 14 - Párrafo 3º, Párrafo 4º y Párrafo 5º).

**ANEXO**

El comentario no modifica lo recogido en el Anexo del Acta. El titular aclara la razón por la que no consta su aceptación en los documentos 10 y 12, relativos a los procedimientos que aplican sus contratistas.

Madrid, 30 de abril de 2015



Fdo.   
Inspector CSN



Fdo.   
Inspector CSN



Fdo.:   
Inspector CSN



Fdo.:   
Inspector CSN