

## ACTA DE INSPECCIÓN

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

**CERTIFICAN:** Que se han personado los días veintidós y veintitrés de octubre de dos mil dieciocho en el emplazamiento restaurado de la antigua Fábrica de Concentrados de Uranio de Andújar (Jaén), que se encuentra bajo la vigilancia de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A. (Enresa), en los términos establecidos en la Orden del Ministerio de Industria y Energía de 1 de febrero de 1991 (B.O.E. Núm. 31 del día 05.02.91), desarrollados en las disposiciones contenidas en la Resolución de la Dirección General de la Energía de 17 de marzo de 1995 para el denominado Período de Cumplimiento (en adelante Resolución).

Que la inspección formaba parte de la 23ª Inspección de Fase I, de acuerdo con el Plan de Vigilancia y Mantenimiento de la FUA (PVM, Sep. 1995), para el Período de Cumplimiento (Condición 31, Anejo II) de la Orden del Ministerio de Industria y Energía citada en el párrafo anterior; y tuvo por objeto el seguimiento del Programa de Vigilancia y Mantenimiento (PVM) de la FUA en los aspectos relacionados con el estado de la escombrera y de las aguas subterráneas y superficiales en el emplazamiento (PHVC), y también de los resultados obtenidos; así como de la incorporación de la información del PHVC al modelo hidrogeológico y del estado de las nuevas investigaciones que lleva a cabo Enresa. Todo ello de acuerdo con la agenda de inspección que se envió previamente al titular y que se adjunta en el Anexo al acta.

Que la Inspección fue recibida y asistida por Dª [REDACTED] del Dpto. de Ingeniería de Suelos y directora del PVM, en representación de Enresa, quien declaró conocer y aceptar la finalidad de la inspección, con la que colaboró proporcionando los medios necesarios para su realización.

Que la anterior estaba acompañada por el asesor D. [REDACTED] de la [REDACTED], contratada por Enresa; y que la campaña de muestreo fue llevada a cabo por D. [REDACTED] de la empresa [REDACTED], perteneciente a [REDACTED] y por D. [REDACTED] de [REDACTED].

Que por parte del CSN también estuvo presente D. [REDACTED] Jefe de Proyecto de Instalaciones del Ciclo y Desmantelamiento.

Que los representantes del titular fueron advertidos previamente al inicio de la inspección de que el acta que se levante de este acto, 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.

Que de las observaciones realizadas y de la documentación aportada por el titular se extraen las siguientes consideraciones:

#### **A) REUNIÓN CON LOS REPRESENTANTES DE ENRESA**

Durante la inspección se mantuvo una reunión con los representantes de Enresa, con el objetivo de obtener información actualizada sobre el desarrollo del PVM y en concreto del programa de vigilancia de aguas subterráneas y superficiales (PHVC), así como de los estudios sobre el funcionamiento hidrogeológico e hidrogeoquímico que Enresa desarrolla en el emplazamiento de la FUA.

Durante la reunión, Enresa aportó documentación de avance de los resultados del PHVC para responder a los puntos 2.1 a 2.4 de la agenda de inspección, así como un dossier con información actualizada sobre:

- El estado de la red del PHVC. Funcionamiento de los sondeos. Incidencias durante 2017 y 2018. Actividades de mantenimiento y mejoras en la red.
- Datos obtenidos en las campañas de 2016, 2017 y en los tres primeros trimestres de 2018 sobre: Nivel freático, parámetros físico-químicos (conductividad y Eh), elementos químicos (sulfatos, cloruros, nitratos y magnesio) y uranio químico.
- Datos de 2016, 2017 y tres primeros trimestre de 2018 sobre profundidad del nivel freático y concentración de uranio químico en los dos sondeos de investigación S 2016-1 y 2016-3.

El programa de vigilancia de aguas subterráneas (PHVC) incluido en el PVM vigente es la revisión 4 de julio de 2012. Las campañas de 2017 se han desarrollado de acuerdo con el "Programa y calendario de control radiológico de las aguas de la FUA. Año 2018" (ref. 056-PO-UT-0002), enviado por Enresa con la carta 056-CR-UT-2017-0004 (registro de entrada en el CSN nº 16680 de 21.11.2017). Como se indica en el apartado 2 del citado documento, no se introducen modificaciones respecto al desarrollado en 2017.

Según indicó Enresa se han actualización algunos procedimientos de medida y muestreo que se incluyen en la lista aportada a la inspección y que se adjunta en el Anexo al acta.

Los representantes de Enresa informaron a la Inspección que han presentado al CSN una nueva Propuesta 0 de revisión 5 del PVM de la FUA, para su apreciación (referencia 056-CR-IS-2017-0005; 056-PL-EN-0001, registro de entrada en el CSN 40078, fecha 09/01/2018).

La Inspección informó que la nueva propuesta ha sido revisada y está en fase de emisión de las conclusiones, en coordinación con las demás áreas implicadas.

En relación a la misión y responsabilidades de los distintos grupos que intervienen en el desarrollo del PHVC de la FUA, según la información aportada por Enresa, la Dirección de Operaciones es responsable del PVM, que designa al director del Plan y establece los ámbitos de responsabilidad y la coordinación entre los diversos departamentos involucrados. Esta Dirección, a través del Dpto. de Ingeniería de Suelos, es la responsable del mantenimiento y de la reparación de daños originados en los elementos del Plan, en colaboración con el Departamento de Seguridad. La UTPR de Enresa, perteneciente a la Dirección de Operaciones, es la responsable de la ejecución del Programa de Vigilancia Radiológica de

las aguas subterráneas y superficiales, así como del control de las empresas contratadas que lo llevan a cabo. La UTPR es quien elabora el calendario de ejecución del programa que se envía al CSN a final de cada año.

La toma de muestras y medidas in situ se lleva a cabo por la empresa [REDACTED] (perteneciente a [REDACTED]), que envía las muestras a los laboratorios de [REDACTED] en Juzbado (Salamanca) y también al de Medidas Ambientales (Burgos), en los que se realizan los análisis del programa principal y de control de calidad respectivamente. Los análisis de control de calidad de Ra-226/228, isotópico de uranio natural, Pb y Th, se realizan en los laboratorios de la [REDACTED]. Los resultados de los análisis son incorporados a las bases de datos de la UTPR y a la base de datos Keeper. La UTPR aporta la base de datos al Director del Plan, quien los envía a la [REDACTED] para la actualización del modelo hidrogeológico y a [REDACTED] para la interpretación de la información química y radioquímica y su análisis estadístico. La UTPR recopila toda la información obtenida por el PVM y la elaborada por los distintos grupos, junto con el Dpto. de Clausura, y la integra en el Informe Anual que se envía al CSN.

En el PVM también interviene el Dpto. de Gestión de Calidad, que depende de la Dirección Técnica de Enresa y que realiza labores de revisión documental, auditoría e inspección.

#### **Estado actual de la red del PHVC de aguas subterráneas**

En relación con el cumplimiento de la carta de la Dirección Técnica de Protección Radiológica de 23.02.2009 (CSN-C-DPR/09/79), que se refiere al mantenimiento de la red de puntos (sondeos y pozos) del programa de vigilancia de aguas subterráneas con objeto de evitar la pérdida de información, Enresa aportó una tabla con las incidencias, el funcionamiento de los puntos y con las actividades de mantenimiento y mejoras de la red, desde 2016 al tercer trimestre de 2018. Según la información de Enresa y la recabada durante la inspección, cabe destacar que en 2017 y 2018 algunos de los puntos no han podido muestrearse en todos los trimestres, por falta de agua debido al intenso periodo de sequía registrado en 2017. Ello da lugar a un muy bajo espesor saturado en el acuífero. En 2018 la situación ha mejorado. Cabe destacar:

- El punto PC2, dio problemas en 2017 para extraer la muestra completa. En 2018 los dos primeros trimestres ha dado agua muy sucia. Durante la inspección se muestreó sin problemas.
- El punto PC3 sigue da problemas cuando el nivel freático está bajo. El muestreo se realiza en varias etapas para dar tiempo a la recuperación del sondeo. Durante la inspección se tomó en dos etapas.
- Los puntos PC4 y PC5 también se muestrean en varios intentos porque se agotan. El agua del punto PC5 sigue teniendo un fuerte olor a materia orgánica, desde el 4º trimestre de 2016.
- El sondeo PC7 no se ha podido muestrear desde 2015. Debido a la sequía y a su profundidad efectiva (solamente atraviesa el aluvial), tiene dificultad para almacenar agua. Sin embargo, en el segundo trimestre de 2017 se pudieron extraer 0,25 ml. Durante la inspección estaba seco.

- El sondeo 608bis, incluido en 2011 y que ha sustituido definitivamente al punto 608. Durante la inspección se comprobó que se había instalado una protección para evitar golpes de vehículos. Este punto también se agota y es necesario muestrearlo en varias etapas, como ocurrió durante la inspección.
- El punto 389, situado en una nave de industrias cárnicas, no se pudo muestrear en el 2º trimestre de 2018 por fallo en la alimentación eléctrica de la bomba. El agua extraída ha presentado color oscuro, rojizo y olor a materia orgánica en el 4º trimestre de 2017 y el 1º de 2018. El 3º trimestre de 2018, el agua era clara. Durante la inspección el agua volvió a presentar rojiza (posiblemente con sangre) y fuerte olor a materia orgánica.
- Los pozos 413 y 418 no se pudieron muestrear en 2017, ni en el 1º trimestre de 2018 porque se encontraban secos. En el resto de las campañas de 2018 si se han muestreado. En la 4ª campaña que se realizaba durante la inspección, el pozo se reporta el pozo como “en uso”, ya que la casa próxima al pozo ha sido habitada.

El punto 472 registra altas concentraciones de hierro debido a que su tubería es metálica, lo que puede afectar a la concentración de uranio medida. Este punto finalmente no ha sido sustituido porque no se ha encontrado un punto próximo.

- El sondeo 505 también sigue presentando poca agua en periodos secos y hay que muestrearlo en varios intentos, aunque se recupera con cierta rapidez. Durante la inspección se tomó la muestra en cinco intentos.
- Los puntos 615 y 617 siguen presentando poca agua. El 617 normalmente presenta olor a creosota. Ambos parecen afectados por la barrera para la retención y extracción de creosota construida por [REDACTED] situada al NO de la FUA.
- El punto AS-1 de registro de drenaje de la parcela solo dispuso de agua los dos primeros trimestres de 2017, presentando olor a materia orgánica en el 2º, al igual que en los tres primeros trimestres de 2018. Durante la inspección se encontraba seco.

Los representantes de Enresa indicaron que no tienen constancia de que se hayan realizado nuevos sondeos o pozos en la zona de vigilancia, desde la inspección anterior (octubre de 2017).

#### **Elaboración de datos y resultados.**

Enresa ha enviado al CSN el “Plan de Vigilancia y Mantenimiento de la FUA. Informe Anual del periodo de cumplimiento. Año 2017”, ref. 056-IF-TA-0016 de marzo de 2016, adjunto a la carta 056-CR-IS-2018-0001 de 27.03.2018 (Reg. entrada 4916 de 28.03.2018); que incluye la información correspondiente al programa de vigilancia de aguas subterráneas y superficiales (capítulo 2 y 3). La incorporación de esta información en el modelo hidrogeológico e hidrogeoquímico del emplazamiento se recoge en el Anexo 2.4 de dicho informe. Previamente, Enresa envió el informe complementario al Informe Anual de 2017, sobre el modelo hidrogeológico con carta de 29.12.2017, ref. 056-CR-IS-2017-0004 (Reg. entrada 120 de 04.01.2018).

Según la información disponible, desde 2013 las lluvias están por debajo de la media de la zona (en torno a 500 mm). En 2015 se registró el segundo periodo más seco (313 mm) del periodo de vigilancia, después de 2005. Aunque en 2016 se registró un valor algo más elevado (469 mm), en 2017 el volumen de lluvia es el más bajo desde 1983, ya que ha registrado 272 mm de precipitación. Todo ello se ha traducido en niveles freáticos bajos y disminución del espesor saturado del acuífero. En 2018 la situación ha mejorado sensiblemente.

Enresa indicó que no han recibido nueva información desde la enviada por el CSN en 2015, en relación con las actividades de extracción de la creosota existente en el acuífero, mediante el bombeo de pozos perforados, que ADIF lleva a cabo en sus instalaciones ubicadas al NO de la FUA. El titular indicó que los datos aportados hasta la citada fecha se siguen utilizando para la actualización del modelo hidrogeológico, con objeto de completar los obtenidos por Enresa con el PHVC en esa zona, aunque la información de [REDACTED] es escasa.

Tal y como se recoge en el Informe Anual, sobre la base del modelo hidrogeológico revisado en 2004, Enresa sigue realizando actualizaciones del análisis integrado la información aportada por el PHVC hasta diciembre de 2017. En este análisis incorpora también la obtenida con los nuevos estudios de mejora del conocimiento del término fuente que lleva a cabo. En la documentación aportada se actualizan los mapas de isoconcentraciones de uranio y el contraste de las perdiciones del modelo, para el periodo 2004-2020. Se incluye una comparativa entre las aureolas de uranio calculadas por el modelo y las obtenidas con los datos reales.

En 2017 el modelo se ha actualizado para incorporar mejoras, introduciendo la información adicional de los niveles del río Guadalquivir, los cambios en el uso del suelo y los efectos de la barrera de [REDACTED] en el flujo de agua. También se han analizado las incertidumbres del modelo y sus efectos en las simulaciones. Entre otros estudios complementarios, se ha llevado a cabo el contraste de los niveles y concentraciones de uranio calculadas con el modelo y las medidas realizadas en los sondeos de investigación S-2016-1 y S-2016-2 en 2016 y 2017. Finalmente Enresa incluye un análisis de discrepancias del modelo con las medidas de niveles y concentraciones.

Según indica Enresa en la documentación aportada, con la actualización de la información se obtienen muy buenos ajustes en el nivel freático, aunque siguen observando discrepancias en puntos próximos a la escombrera y en los situados en zonas urbanizadas; especialmente en el borde N de la Propiedad. En relación con las concentraciones, se observa una mejora general en la configuración de las aureolas en las zonas alejadas de la escombrera y en puntos más próximos cuando no hay oscilación de las concentraciones de uranio. En general el modelo no reproduce adecuadamente las fluctuaciones de las concentraciones de uranio medidas o los cambios bruscos. La comparación de los mapas de concentraciones de uranio medidas y las calculadas por el modelo en Julio de 2017 muestra que las rasgos generales las aureolas medidas son similares a las calculadas. Sin embargo, las concentraciones calculadas son menores que las medidas en el borde NO de la propiedad y también en el aluvial especialmente en la aureola S. También hay discrepancias en puntos de la ureloa N (389, 4, 305 y 472). Estas conclusiones son similares a las obtenidas en años anteriores.

Enresa informó que está previsto preparar un informe con nuevas predicciones de evolución a futuro de la concentración de uranio en el acuífero, que actualicen las del modelo de 2004. Ello supondrá revisar el modelo de 2004, llevando a cabo una reinterpretación del esquema hidrogeológico y del comportamiento del término fuente, mediante la incorporación de toda la nueva información disponible aportada por las investigaciones adicionales realizadas, por los sondeos instalados en la proximidad de los diques (S-2016-1 y S-2016-3) y por los tres mini-piezómetros de la zona de escollera que también disponen de dispositivos [REDACTED] de registro continuo de nivel. En los dos sondeos también se han tomado muestras de agua trimestralmente. También se ha continuado con la obtención de datos de humedad mediante los sensores FDR instalados. Según información de Enresa, la campaña geofísica realizada en 2017 también se incorporará a la revisión del modelo de 2004, junto con nuevos datos sobre riego, variaciones del nivel del río, obras antrópicas, hipótesis sobre la entrada de uranio, etc.

Según la información aportada por el titular, las concentraciones de uranio medidas en las aguas subterráneas durante 2017 muestran un comportamiento similar a 2016 y 2015, con una tendencia muy suave al descenso. No obstante, se observan puntos de la red en los que las concentraciones de uranio presentan fuertes oscilaciones (389, 681 y PZ4). El PZ4 registra un aumento hasta el tercer trimestre de 2018. El punto de cumplimiento PC4, situado en el borde NO de la propiedad, que ha experimentado un aumento gradual desde el inicio de su vigilancia, en 2016 y 2017 se mantuvo con ligera tendencia al descenso y en 2018 ha vuelto a aumentar sensiblemente, como ha ocurrido con el PC3 y PC5. Los valores más altos, como en años anteriores, se registran principalmente en los puntos del borde de la propiedad PC2, PC3, PC4, PC5. Fuera de la propiedad, los puntos PZ4, 389, 505, 507 y 413, registran los valores más altos en la actualidad, aunque 505 y 389, registran un cierto descenso en 2018.

Según los datos aportados por el titular, los valores de concentración de uranio durante 2017 dentro de la instalación (en los puntos de cumplimiento) siguen por encima de los valores de referencia especificados en la Resolución (6,1 Bq/l) en los puntos PC2, PC3, PC4 y PC5. Solamente las concentraciones medidas en el PC1 han estado siempre por debajo del nivel de referencia. Las concentraciones de uranio más elevadas siguen registrándose en el punto PC4, que presenta una tendencia ascendente prácticamente desde 2005; en 2017 se registra un valor máximo de 132 Bq/l, en julio, algo inferior a la de 2016 (151,3 Bq/l en julio); el valor mínimo de 2017 se obtiene en noviembre, 109 Bq/l; en noviembre de 2018 se alcanza 141 Bq/l.

En el borde O de la propiedad, en 2017 el punto PC5 presenta un máximo de 16,77 Bq/l en febrero, registrando un ligero descenso respecto a 2016 (máximo 17,6 Bq/l en mayo), aunque en 2018 ha vuelto a subir el valor máximo a 17,2 Bq/l en julio. El PC6 vuelve a estar por debajo del nivel de referencia. Estos dos últimos sondeos están situados en la dirección de la aureola S.

En los puntos de cumplimiento situados más al N de la propiedad, la concentración de uranio medida en el agua subterránea aporta los siguientes datos: el PC3 continúa ascendiendo desde 2014, en febrero de 2017 presenta un máximo de 44,4 Bq/l, superando el máximo de 2016 (39,9Bq/l en julio); el mínimo es de 19,3 Bq/ en noviembre; en 2018 continúa su ascenso de forma muy significativa y registra un máximo de 84,34 Bq/l en julio, que es el valor más alto desde julio de 2013 (97,6 Bq/l), cuando se

registró el máximo de los últimos 10 años. El PC2 continúa con su tendencia al descenso desde 2015, aunque en 2017 registra un máximo de 8,3 Bq/l en noviembre, superior al de 2016 (6,5 Bq/l en noviembre). El PC1 mantiene su tendencia descendente desde 2012, manteniéndose por debajo del nivel de referencia. El punto PC7, situado entre el PC3 y PC4, sigue sin poderse muestrear, como ya se ha indicado.

Fuera de los límites de la instalación, según la información aportada por el titular, en 2017 los puntos 389, 473/2, 505, 507 y 681 superan el valor establecido por la Resolución para el uranio en el agua del acuífero de la FUA (3,5 Bq/l). El punto 413 solo se pudo muestrear en febrero y el pozo 418 en ningún mes.

Se evidencia que el pozo 389 que registraba una tendencia ascendente desde 2009, en 2016 registró una concentración máxima de 14,1 Bq/l (julio), que ha disminuido en 2017 con un máximo de 12,6 Bq/l; el mínimo desciende claramente, registrando 1,3 Bq/l en noviembre, muy inferiores a los mínimos de 2015 y 2016; en febrero de 2018 también descendió a 0,075, mientras que en julio de este año también vuelve a registrar 6,2 Bq/l. En los meses con concentraciones muy bajas se observa el contenido en materia orgánica en las muestras, antes comentado. El pozo 413, tiene un comportamiento fluctuante, en 2017, solamente se pudo muestrear en febrero en que registró 3,4 Bq/l, valor inferior al máximo de 2016 (4,6 Bq/l en julio); en 2018 ha alcanzado 4,4 Bq/l en julio. El pozo 418 registraba una tendencia ascendente desde noviembre de 2014, dando un máximo en noviembre de 2016 de 5,2 Bq/l, en 2017 no pudo muestrearse, pero en 2018 se pudo muestrear en mayo y julio, registrando el máximo medido un descenso hasta 1,9 Bq/l. El sondeo 473/2 ha registrado una tendencia ascendente desde febrero de 2015, en febrero de 2016 registró un máximo de 6,4 Bq/l; sin embargo en 2017 el máximo ha bajado a 4,44 Bq/l. La concentración de uranio en el punto 505 se mantiene desde 2010, en julio de 2017 ha registrado un máximo de 6,65 Bq/l, algo más baja que la de 2016 (6,8 Bq/l). El punto 507, que inició un descenso en 2013, ha registrado en 2017 un máximo de 5,84 Bq/l de julio, frente al máximo de 2016 (4,1 Bq/l en noviembre), ambos por debajo del máximo de 2015 (13,4 Bq/l en febrero).

En 2017, el resto de los pozos fuera de los límites de la instalación registran concentraciones de uranio por debajo del valor de referencia de la Resolución (3,5 Bq/l). Solamente el 608 bis alcanza 3,5 Bq/l. Como antes se ha adelantado, el pozo PZ4, aunque en 2017 no ha superado el valor de referencia, en los dos últimos trimestres de 2018 si lo ha hecho, con un máximo en Julio de 6,17 Bq/l.

Como en los años anteriores, durante 2017, el colector AS1 que recoge parte de las aguas de drenaje superficial de la escombrera no ha registrado concentraciones de uranio destacables. Este punto se sigue muestreando mediante un cubo de 15 l que recoge el agua que circula por el sistema de drenaje en el momento en que se producen las lluvias.

En relación con las concentraciones de otros radioelementos (Th-230, Ra-226/228, Pb-210), según la información aportada por Enresa, ningún punto de la red del PHVC registra valores por encima de los valores de referencia de la Resolución. Solo indicar que en relación con la concentración de Ra-226, los puntos 305 y 617 registran valores superiores a los del año anterior y el PC2 muestra un incremento progresivo. Respecto a la concentración de Pb-210, en los puntos PC3 y PC6 se superan los valores de

las dos campañas anteriores; el punto PC4, ha aumentado respecto a 2016, pero sin alcanzar los valores de 2015.

Fuera de las competencias del CSN, como se ha indicado en otras inspecciones, según los datos obtenidos por el PHVC de Enresa, se sigue constatando que las concentraciones de algunos elementos químicos no radiológicos y no relacionados con las actividades de la antigua FUA, medidas en varios puntos de la red, están por encima de los límites establecidos por la normativa española para agua de bebida, por lo que dicha agua no sería apta para el consumo público.

## B) RECORRIDO DE CAMPO

La Inspección asistió a la realizando la 4ª campaña trimestral de 2018 de medida de niveles y muestreo de aguas subterráneas y superficiales, que realiza Enresa dentro del PVM. La Inspección solicitó muestras paralelas para su análisis en los puntos: PC2, PC4, 507 y 389.

Los inspectores estuvieron presentes en la medida de niveles y toma de muestras realizada en los puntos de cumplimiento, y en algunos otros sondeos y pozos del PHVC.

En la Tabla 1 se recogen las medidas del nivel freático realizadas durante la inspección. A título comparativo también se incluyen las medidas realizadas en las dos últimas inspecciones. Se puede comprobar que los niveles freáticos se encuentran excepcionalmente bajos en el momento de la inspección, debido a las escasas lluvias registradas en 2016, 2017, que han aumentado algo en 2018.

TABLA 1

PUNTOS	Cota del punto (m s.n.m.)	Prof. del nivel freático (m) (oct. 2018)	Prof. del nivel freático (m) (oct. 2017)	Prof. del nivel freático (m) (oct. 2016)	Prof. efectiva del sondeo (m)	Prof. medida del fondo del sondeo en 2018 (m)
PC-1	200,798	6,71	7,08	7,15	11,35	11,60
PC-2	200,892	6,82	7,18	7,25	10,55	10,48
PC-3	200,885	6,97	7,34	7,27	9,39	9,13
PC-4	200,986	6,54	7,00	6,78	9,56	9,89
PC-5	201,499	7,14	7,32	7,29	9,02	8,82
PC-6	202,299	7,53	7,82	7,74	9,30	9,55
PC-7	200,884	seco	seco	seco	6,43	6,71
608 bis	201,771	7,68	7,98	7,92	8,87	9,07
507	200,065	6,39	6,65	6,61	--	7,32
505	201,520	7,34	7,55	7,48	--	8,25
601	201,020	7,07	7,44	7,52	--	10,36
S-2016-1	Nuevo	5,84	6,14	6,09	--	6,86
S-2016-3	Nuevo	6,15	6,48	6,39	--	7,82

Como se puede observar en la tabla 1, la profundidad medida del fondo de los sondeos respecto a su profundidad efectiva (la de construcción), indica que la acumulación de sedimentos por ahora no es muy significativa en general. Desde 2014 no se ha realizado ninguna nueva limpieza en los sondeos.

Durante la inspección se comprobó que el "diver" (registro continuo de nivel) instalado en el sondeo 2016-1, daba datos erróneos desde finales de septiembre. Los representantes de Enresa procedieron a su sustitución. También se revisaron los datos del "diver" del sondeo 2016-3, comprobándose que había registrado un pico en marzo. También se descargó en diver del sondeo 507, que registró un brusco ascenso en los niveles freáticos en marzo, originado por las intensas lluvias.

Durante la toma de muestras de agua, la Inspección obtuvo la información que se recoge en la Tabla 2, que incluye las medidas de parámetros físico-químicos medidos "in situ" en los puntos indicados:

**TABLA 2**

Puntos	Temp. ambiente (°C)	pH	Temp. agua (°C)	Conductividad (µS/cm)	Eh (mV)	Alcalinidad (mg/l)	Oxígeno disuelto (mg/l)	Observaciones
PC-1	25,2	8,02	20,4	512	115	340	5,95	
PC-2	16	7,48	20,3	736	227	280	7,47	Ya no presenta olor a materia orgánica como en 2017
PC-3	25	7,31	25,5	2290	17,2	425	3,84	Se toma en 2 veces porque se agota.
PC-4	23,3	7,85	23,3	1363	159	325	5,62	Se toma en 4 veces porque se agota
PC-5	26,4	7,25	21,2	1691	-9,3	335	5,47	Olor a materia orgánica.
PC-6	25,5	7,34	21,2	1651	295	330	7,78	
PC-7	-	-	-	-	-	-	-	Seco
507	20,5	7,71	21	611	211	225	8,47	
608 bis	23,1	6,73	22,2	1705	242	335	7,56	Se toma en 8 veces.
505	22,7	7,36	20,1	2450	208	275	8,79	Se toma en 5 veces.
601	21	7,34	22	584	212	200	5,66	
AS-1	-	-	-	-	-	-	-	Sin agua.
389	21	-	-	-	-	-	-	Fuerte olor a mat. orgánica, color del agua rojizo (sangre) y hace espuma.

Como se indica en la tabla el punto PC2, ha dejado de oler a materia orgánica, acorde con el Eh registrado de 227 mV frente al de 2017 (-45 mV). El punto PC5 ha presentado un valor de Eh también negativo y olor a materia orgánica, como el año pasado.

La Inspección observó que el bidón de acumulación de la muestra del punto PC3 se había dejado al sol mientras se concluía la toma completa. Los inspectores hicieron esta observación a los técnicos de muestreo, indicando que el calentamiento de la muestra puede alterar su representatividad. Los técnicos han hecho constar este hecho en su ficha para que se tenga en cuenta.

En el pozo 389, por las características especiales de la muestra extraída, no se hicieron determinaciones "in situ" para no contaminar los equipos con la materia orgánica presente en el agua.

La Inspección comprobó que la base de la losa de protección del sondeo 505, que en la anterior inspección se observó que había basculado por falta de asentamiento, había sido reparada.

A solicitud de los inspectores, los representantes de Enresa aportaron los valores "in situ" obtenidos en la campaña completa de medida y muestreo de este 4º trimestre, las cuales se adjunta en el Anexo del Acta.

La Inspección comprobó que en todos los puntos se utiliza la bomba de bajo caudal, que facilita la extracción en aquellos puntos con menor espesor de zona saturada; bomba modelo [REDACTED]

Según el procedimiento utilizado en la campaña de muestreo (P-MA-SM-FUA 001, rev. 11, Nov. 2016), las operaciones realizadas durante el muestreo son las que a continuación se indican:

- 1.- Medida del nivel del agua subterránea antes y después de la toma de muestra; y medida del fondo del sondeo.
- 2.- Inicio de la extracción con la bomba eléctrica de bajo caudal [REDACTED] con un regulador eléctrico. El agua se acumula en un bidón de 30 litros, de donde se bombea para realizar las determinaciones.
- 3.- Toma de un cierto volumen de agua sin filtrar que atraviesa la celda de homogeneización donde se realizan las determinaciones "in situ": temperatura, conductividad eléctrica, pH, alcalinidad y oxígeno disuelto.
- 4.- Determinación del pH y el Eh, con el dispositivo CRISON pH+25; y el de la conductividad y la temperatura con el modelo [REDACTED] conductímetro digital que compensa automáticamente la medida de la conductividad con la temperatura del agua. La alcalinidad se determina por valoración colorimétrica, utilizando como indicadores naranja de metilo para las aguas con pH<8 y fenolftaleína para las aguas con pH>8. La medida de oxígeno disuelto "in situ" se realiza con el dispositivo [REDACTED]
- 5.- Inicio de la toma de la muestra de agua propiamente dicha, después de accionar una llave de paso en el circuito de toma para que el agua pase por un filtro [REDACTED] de 0.45 micras.

6.- Los volúmenes de muestra de agua filtrada extraídos son: 0.5 l para la determinación de la concentración de aniones, que se mantiene refrigerado posteriormente hasta su análisis en el laboratorio; 0.25 l para la determinación de la concentración de cationes, a los que se añade 1 ml de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  para su conservación; 0.25 l para la determinación de las concentraciones de elementos traza (Fe, Mn y U), a los que se añaden 4 ml de  $\text{HNO}_3$  para su conservación. También se extraen 15 l de agua sin filtrar para la realización de análisis radiológicos y 5 l más para la determinación del Ra-228, que también se acidifica con  $\text{NO}_3\text{H}$ .

Se comprobó el certificado de calibración de equipos de la casa [REDACTED], los cuales habían sido calibrados en 2018, con una validez de dos años.

En caso de disponer de poca cantidad de muestra, la prioridad en las determinaciones analíticas resulta ser: U-natural, Ra-226, Th-230, Ra-228 y Pb-210.

La Inspección verificó los equipos utilizados en la toma de muestras y observó que el sistema de filtrado sigue sin actualizarse, lo que origina dificultades en el proceso de toma de muestra.

En relación con el estado del dique restaurado con las capas de cobertura. La Inspección realizó recorridos por la cumbrera, taludes y escollera. También por los alrededores de la parcela de Enresa.

El inspector no observó alteraciones importantes en el estado de estos elementos del dique, a excepción de la existencia de madrigueras de conejos activas en la Zona N de la parcela, en las inmediaciones del punto PC3. También se observa actividad en madrigueras localizadas en una amplia zona en borde N de la cumbrera, hacia el talud y, algo menos intensa en el E.

La inspección recorrió la margen derecha e izquierda del meandro al N de la FUA, a la altura de la isla. Las orillas no presentaban desprendimientos y estaba llena de vegetación.

Enresa presentó y aportó a la Inspección imágenes de ortofoto obtenidas desde un dron, que muestran el estado de la escombrera. No se observan alteraciones significativas en las imágenes directas, ni en las curvas de nivel obtenidas mediante el procesamiento de las imágenes. Se observa una zona algo más irregular, por compactación, en la zona E de la cumbrera. También se puede observar la cartografía de madrigueras en las zonas que antes se han citado y se identificaron en el terreno.

Los representantes de Enresa informaron que está en fase de proyecto la instalación de una nueva puerta en la esquina NE de la parcela. El objetivo de esta puerta es poder acceder sin los problemas de inundaciones en época de lluvias intensas, como ocurre en la puerta actual.

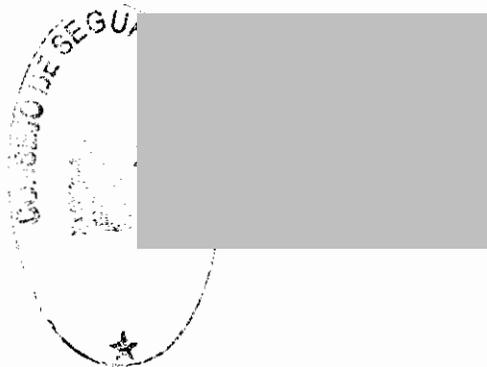
### **C) CIERRE DE LA INSPECCIÓN.**

Los aspectos más significativos observados durante la inspección y comentados con los representantes de Enresa, se resumen a continuación:

- Enresa ha presentado una nueva revisión del PVM en el que se incluye una propuesta de modificaciones en el PHVC, la cual está en fase de conclusiones por parte del CSN.

- Continúan con el plan de investigación iniciado en 2016 para comprobar las hipótesis de funcionamiento del término fuente. Los nuevos datos junto con los obtenidos por el PHVC formarán parte de una nueva revisión del modelo hidrogeológico de base realizado en 2004. Con la nueva actualización del modelo se van a realizar nuevas predicciones a futuro del comportamiento y evolución del contenido en uranio del agua subterránea en el acuífero de la FUA.
- Enresa propone una modificación del PVM, en relación con el estado de la escombrera, utilizando orto-fotos obtenidas mediante un dron. Este sistema se propone como complemento al recorrido de campo que se realiza actualmente. La Inspección pudo comprobar los resultados de las primeras pruebas realizadas con esta metodología.

Que con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 33/2007, de reforma de la Creación del Consejo de Seguridad Nuclear (Ley 15/1980); la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear; el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas en vigor, y el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes vigente, así como la autorización referida al inicio, se levanta y suscribe la presente acta por duplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a catorce de noviembre de dos mil dieciocho.



---

**TRÁMITE.-** En cumplimiento de 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/NFUAC/18/58

### 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 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.
- Los nombres de todos los departamentos, documentos e instalaciones de ENRESA y otras entidades, que se citan en el Acta y anexos a la misma.

**Hoja 3 de 19, párrafo 2:** Donde dice: “La UTPR recopila toda la información obtenida por el PVM y la elaborada por los distintos grupos, junto con el Dpto. de Clausura, y la integra en el Informe Anual que se envía al CSN.”, debería decir: “La Directora del Plan, en coordinación con el Dpto. de Proyectos de Clausura, recopila toda la información obtenida durante el año y la elaborada por los distintos grupos que participan en el PVM, y la integra en el Informe Anual que se envía al CSN.”

**Hoja 4 de 19, párrafo 3:** Donde dice: “Los pozos 413 y 418 no se pudieron muestrear en 2017, ni en el primer trimestre de 2018 porque se encontraban secos”, debería decir: “Los pozos 413 y 418 no se pudieron en general muestrear en 2017, ni en el primer trimestre de 2018 porque se encontraban secos El pozo 413 únicamente se pudo muestrear en el primer trimestre de 2017 (se recogieron 9 l).”

**Hoja 4 de 19, párrafo 7:** Donde dice: “El punto AS-1 de registro de drenaje de la parcela solo dispuso de agua los dos primeros trimestres de 2017, presentando olor a materia orgánica en el 2º, al igual que en los tres primeros trimestres de 2018. Durante la inspección se encontraba seco.”, debería decir: “El punto AS-1 de registro de drenaje de la parcela dispuso de agua los dos primeros trimestres y el cuarto de 2017, presentando olor a materia orgánica en el 2º, al igual que en los tres primeros trimestres de 2018. Durante la inspección se encontraba seco.”

**Hoja 6 de 19, párrafo 3:** Donde dice: “...el valor mínimo de 2017 se obtiene en noviembre 109 Bq/l; en noviembre de 2018 se alcanza 141 Bq/l”, debería de decir “...el valor mínimo de 2017 se obtiene en noviembre 109 Bq/l; en julio de 2018 se alcanza 141 Bq/l”.

**Hoja 6 de 19, párrafo 4:** Donde dice: "...el punto PC5 presenta un máximo de 16.77 Bq/l en febrero..." debería decir "...el punto PC5 presenta un máximo de 16.77 Bq/l en enero..."

**Hoja 6 de 19, párrafo 5:** Donde dice: "...el PC3 continúa ascendiendo desde 2014, en febrero de 2017 presenta un máximo de 44.4 Bq/l...el mínimo es de 19.3 Bq/l en noviembre del 2018..." debería decir: "...el PC3 continúa ascendiendo desde 2014, en enero de 2017 presenta un máximo de 44.4 Bq/l...el mínimo es de 19.3 Bq/l en julio del 2018..."

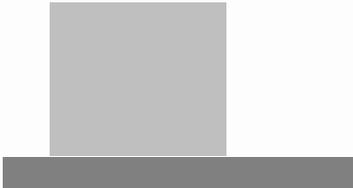
**Hoja 7 de 19, párrafo 1:** Donde dice: "...aunque en 2017 registra un máximo de 8.3 Bq/l en noviembre superior al de 2016..." debería decir: "...aunque en 2017 registra un máximo de 8.3 Bq/l en octubre superior al de 2016..."

Donde dice: "El punto PC7, situado entre el PC3 y PC4, sigue sin poderse muestrear, como ya se ha indicado.", debería decir: "El punto PC7, situado entre el PC3 y PC4, se muestreo en el segundo trimestre de 2018 con un valor de 158,15 Bq/l."

**Hoja 7 de 19, párrafo 3:** Donde dice: "el mínimo desciende claramente, registrando 1.3 Bq/l en noviembre, muy inferiores a los mínimos de 2015 y 2016; en febrero de 2018 también descendió a 0.075 Bq/l..." debe decir: "el mínimo desciende claramente, registrando 1.3 Bq/l en octubre, muy inferiores a los mínimos de 2015 y 2016; en enero de 2018 también descendió a 0.075 Bq/l..."

**Hoja 7 de 19, párrafo 4:** Donde dice: "Como antes se ha adelantado, el pozo PZ4, aunque en 2017 no ha superado el valor de referencia, en los dos últimos trimestres de 2018 sí lo ha hecho...", debería decir "Como antes se ha adelantado, el pozo PZ4 ha superado el valor de referencia en el tercer trimestre de 2017, y en el segundo y tercer trimestre de 2018"

Madrid, a 30 de noviembre de 2018



Director técnico

## ANEXO

- Agenda de inspección (1 página)
- Procedimientos de muestreo y análisis de aguas (2 páginas)
- Registros de medidas realizadas en la 4ª campaña de 2018 del PHVC (3 páginas).

## AGENDA DE INSPECCIÓN

**Instalación:** Antigua Fábrica de Uranio de Andújar (FUA)  
**Lugar de la inspección:** Emplazamiento de la FUA, en Andújar (Jaén)  
**Fecha propuesta:** 22 y 23 de octubre de 2018  
**Equipo de Inspección:** [REDACTED] (CITI-SIN-DSN)  
**Alcance de la inspección:** Seguimiento del Programa de Vigilancia y Mantenimiento de la FUA en aspectos de la escombrera y de aguas subterráneas y superficiales en el emplazamiento (PHVC), y también de los resultados obtenidos.  
**Tipo de inspección:** Planificada

### 1. Reunión de apertura

[REDACTED] Planificación del desarrollo de la inspección, con los recorridos de campo necesarios, para facilitar la disponibilidad del personal y la información a consultar y agilizar la actuación inspectora.

### 2. Desarrollo de la inspección

- 1) Programa Hidrogeológico de Vigilancia y Control (PHVC) actual. Procedimientos vigentes para realización de medidas, toma de muestras de agua, y análisis químico y radiológico.
- 2) Estado de la red del PHVC. Incidencias. Funcionamiento de los sondeos. Actividades de mantenimiento y mejoras de la red.
- 3) Resultados del PHVC en 2017 y 2018. Evolución de niveles y concentraciones. Seguimiento de la calidad de medidas y resultados.
- 4) Breve descripción de las actividades de investigación del término fuente, realizadas por Enresa o en curso. Evolución del modelo hidrogeológico.
- 5) Recorrido de campo: Seguimiento práctico del procedimiento de toma de muestras y medidas dentro del PHVC, con preferencia en: PC2, PC3, PC4, PC7, 505, 507, 608bis, 601 y 389. Toma de muestras paralelas en algunos de ellos.

### 3. Reunión de cierre

Recapitulación de las conclusiones oportunas. Posibles desviaciones detectadas durante la inspección.

## DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados por Enresa en el "Trámite" del acta de referencia **CSN/AIN/NFUAC/18/58**, correspondiente a la inspección realizada los días 22 y 23 de octubre de dos mil dieciocho en el emplazamiento restaurado de la antigua Fábrica de Uranio de Andújar (Jaén, FUA), el inspector que la suscribe declara:

- **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.
- **Página 3 de 19, párrafo 2:** Se acepta el comentario; supone una corrección que modifica el contenido del acta en la forma indicada.
- **Página 4 de 19, párrafo 3:** Se acepta el comentario, que supone una aclaración a lo indicado en el acta.
- **Página 4 de 19, párrafo 7:** Se acepta el comentario, que supone una aclaración a lo indicado en el acta.
- **Página 6 de 19, párrafo 3:** Se acepta el comentario, que supone una aclaración a lo indicado en el acta.
- **Página 6 de 19, párrafo 4:** No se acepta el comentario; el texto del acta es más descriptivo que la propuesta de redacción alternativa que se sugiere.
- **Página 6 de 19, párrafo 5:** Se acepta el comentario, que supone una aclaración a lo indicado en el acta.
- **Página 7 de 19, párrafo 1:** Se acepta el comentario, que propone una aclaración interpretativa del texto del acta.
- **Página 7 de 19, párrafo 3:** Se acepta el comentario, que supone una aclaración a lo indicado en el acta.
- **Página 7 de 19, párrafo 4:** Se acepta el comentario, que supone la corrección de una errata en el texto del acta.

Madrid, 25 de enero de 2019



Fdo.:   
Inspector CSN