

ACTA DE INSPECCIÓN

D. [REDACTED] D^a [REDACTED] D^a [REDACTED]
[REDACTED] y D. [REDACTED] funcionarios del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica del Consejo de Seguridad Nuclear, Inspectores del citado organismo,

CERTIFICAN: Que se han personado los días veintidós a veinticuatro de abril del dos mil quince en el emplazamiento de la **Central Nuclear de Trillo** con Autorización de Explotación otorgada por Orden del Ministerio de Industria, Energía y Turismo de fecha 3 de noviembre de 2014.

La Inspección fue recibida por D. [REDACTED] Jefe de Licenciamiento de C.N. Trillo y otro personal técnico de la central, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la inspección.

El objeto era realizar una inspección con el alcance del procedimiento del SISC, PT.IV.206, rev. 0, de 3 de junio del 2005, "*Funcionamiento de los cambiadores de calor y del sumidero final de calor*". El alcance de esta inspección era la revisión general del funcionamiento, mantenimiento y pruebas de los cambiadores de calor TF10/20/30 B001, UF11/21/32/41 B002, GY11/21/31/41 B221/B220 y GY12/22/32/42 B221/B220, todos ellos refrigerados por el sistema de agua de refrigeración esencial (VE), y del Sumidero Final de Calor, de acuerdo con la agenda enviada previamente a la central y que se anexa a la presente acta.

Los representantes del titular de la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección 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.

Por parte de los representantes de C.N. Trillo se dieron las facilidades necesarias para la actuación de la Inspección.

De las comprobaciones visuales y documentales realizadas por la Inspección, así como de las manifestaciones efectuadas por los representantes de la central a instancias de la Inspección resulta:

PENDIENTES DE LA INSPECCIÓN ANTERIOR

Respecto al **punto 2.1** de la agenda de inspección, en relación con la acción de SEA AI-TR-13/119, para incluir en el informe de la Regla de Mantenimiento (RM) las acciones tomadas sobre recubrimiento de la zona superior de las balsas, se cerró con fecha de 05.12.2013. Se dio copia a la Inspección de la ficha de SEA.

En el informe anual de estructuras de la RM enviado al CSN en abril de 2013, IT-13/007 "Regla de mantenimiento de estructuras. Informe anual. Año 2012-2013", se han incluido en la ficha

de inspección 10.014, los defectos encontrados en la inspección visual realizada el 04.04.2013, como fisuras asociadas al recubrimiento de poliuretano para protección de intemperie, decapación del barniz por la radiación UV. Según el titular estos defectos no son de entidad y no afectan ni a la impermeabilidad ni a su estructura.

En 2014 se han reparado las fisuras del revestimiento de poliuretano preventivamente con dos órdenes de trabajo OTG 695148 para la piscina ZU2 en mayo de 2014, y OTG 695150 para la piscina ZU3 en junio de 2014. Se dio copia de ambas OTG a la Inspección. Se comprobó que los trabajos realizados se habían incluido en el informe de la RM de 2014 IT-14/016, en la ficha 11.035.

En la recarga de 2014 se ha bajado el nivel en las dos piscinas, 1 metro aproximadamente para realizar lo comentado en el párrafo anterior. Según los representantes del titular en la próxima recarga se ha decidido no realizar ninguna actuación en las balsas, se seguirá con la monitorización. Se informó por parte del titular que el barniz que se ha eliminado no ha sido necesario reponerlo, según su criterio.

El titular mediante correo electrónico de 20.05.2015, ha enviado al CSN una copia del informe, realizado en mayo de 2015 por la empresa contratada por C.N. Trillo, sobre la reparación e impermeabilización de las balsas de esenciales (sistema VE) que se ejecutó en 2014.

Sobre el **punto 2.2** de la agenda, estado de la acción del SEA AI-TR-13/118, se dio copia a la Inspección de la ficha de SEA. Se ha revisado la gama R0055 "Limpieza interior de las torres de tiro forzado del sistema VE", que está en revisión 1 de 11.07.2013, dándose copia de la misma. Se han incluido los puntos 4 y 5, indicando cómo se recogen los restos de las incrustaciones de musgo, tierras, etc., y garantizando que no queda suciedad en el relleno de las torres. Según informó el titular a la Inspección se vacían las piscinas de las torres para aspirar la suciedad que cae como consecuencia del pistoleado de las torres.

Respecto al **punto 2.3** y relacionado también con el **apartado 5.9** de la agenda, sobre el estado del proceso de recopilación de las bases de diseño del sistema VE (MD documental), se tiene lo siguiente:

- El titular entregó copia de las acción SEA ES-TR-11/866 para el desarrollo y edición mejorada de la documentación de base de diseño del sistema VE. El objeto de esta acción es editar un documento con estructura similar al documento AEOS del sistema TF.
- Esta acción se había identificado como consecuencia de la inspección realizada por el CSN con acta de referencia CSN/AIN/TRI/10/725 y fue abierta con fecha 22/12/2011, con fecha inicial de cierre para el 30/09/2014 y reprogramada para el 30/09/2015. Según manifestó el titular, esto es debido a que la incorporación de la información distribuida en los diferentes documentos base de diseño, así como la comprobación cruzada de los diferentes documentos utilizados como dato de partida está suponiendo un volumen de trabajo superior al inicialmente previsto.
- Asociada a esta acción, el CSN había indicado que se debería modificar la temperatura mínima de diseño del agua de las piscinas del VE que actualmente está situada en un valor de 10°C. El cálculo de esta temperatura mínima está realizado teniendo en cuenta un valor

de temperatura exterior de bulbo seco de $-10,26^{\circ}\text{C}$. En el emplazamiento se ha identificado una temperatura mínima promediada en cuatro cuartos de hora consecutivos de $-11,6^{\circ}\text{C}$ y una temperatura mínima absoluta de $-12,1^{\circ}\text{C}$ (acta de inspección CSN/AIN/TRI/13/807).

- El capítulo del Manual de Operación (M.O.) 4/5/3 establece en su apartado 6.11, "Actuación en caso de bajas temperaturas en las piscinas del VE y muy baja temperatura exterior", las medidas que se deben tomar en el caso de alcanzar en las piscinas del VE valores de temperatura de $13,5^{\circ}\text{C}$ y 12°C .
- EL titular manifestó que tiene previsto realizar una solicitud de cambio de ETF antes del final del año 2015.

Respecto al **apartado 2.4** de la agenda, en la anterior inspección PBI de funcionamiento de cambiadores de calor y de sumidero final de calor se comprobó que se habían observado anomalías en los ajustes del transmisor de nivel VE07L001-TB, al no conseguir ajustar al rango esperado para los valores de salida de 0,00 mA y 20 mA, que corresponden con valores de entrada de 0% (0,0 mbar) y de 100% (588,4 mbar). C.N. Trillo consideró fallo del aparato y al no haber repuesto del mismo, se realizó la MD (4-MDS-02663-00/01) para el VE07L001 y 02, con objeto de instalar un nuevo transmisor. Esta MD fue implantada el 13.06.2013, posteriormente a la inspección realizada.

C.N. Trillo realizó una solicitud de evaluación de repuesto alternativo SER-T-I-07/142 rev.0 el 06.11.2008, ya que el anterior estaba obsoleto. El sensor alternativo instalado tiene el transmisor incorporado, dando a la Inspección copia de la SER citada.

El titular indicó que este instrumento viene calibrado de fábrica y que no es posible hacer la calibración en planta (solo se hace una comprobación de que la medida es correcta).

El titular indicó que este instrumento es no relacionado con la seguridad, nivel de calidad E2B, y categoría sísmica IIA y sin requisitos de calificación ambiental.

En el Análisis Previo de la 4-MDS-02663-00/01 concluye que no es necesaria la realización de una Evaluación de Seguridad. A la pregunta 6ª ("¿se utiliza en procedimientos de operación de emergencia o en condiciones de operación anómala?") en el Análisis Previo se contesta "no". Esta contestación no es correcta dado que estos instrumentos sí se usan en POE y en POA. El titular indicó que habían contestado a la pregunta teniendo en cuenta que el uso de esta instrumentación en POA y POE responde a una conveniencia operativa, y que no es necesaria para mitigar el accidente.

Respecto al **punto 2.5** de la agenda sobre el cierre de la No Conformidad NC-09/2334 sobre posible degradación de la bomba VE70D001, los técnicos de la central entregaron copia de la entrada SEA abierta el 31/07/2009. En dicha acción se indica que, posteriormente a la revisión del equipo realizada en 10/02/2012, el punto de funcionamiento de la bomba, en las medidas realizadas con el correspondiente PV en las fechas 13/02/2012, 20/08/2012, 10/01/2013 y 30/04/2013, ha vuelto a valores esperados por lo que se retorna la prueba a la periodicidad inicial de 2 años y se cierra la entrada.

Respecto al **punto 2.6** de la agenda sobre el estado de la acción del SEA AI-TR-13/121 para la creación de una gama que indique la frecuencia de aplicación del procedimiento CE-T-GI-8139

“Verificación de caudales en enfriadores de seguridad del sistema de refrigeración de componentes nucleares (TF)”, se tiene lo siguiente:

- El titular manifestó que se había establecido la frecuencia de la prueba en 3R (cada recarga un lazo del TF) y entregó copia de la gama T5003 de fecha 28/08/2013 y del procedimiento CE-T-GI-8139 en su revisión vigente de mayo de 2013. En ninguno de los dos documentos se indicaba la frecuencia de prueba. El titular mostró la ficha de la actividad en la sección de mantenimiento donde la Inspección pudo comprobar el dato aportado por el titular.
- El titular entregó copia de los resultados obtenidos en la realización de la prueba de verificación de caudales del sistema TF en la recarga de 2013, en la que se realizó la comprobación para los tres lazos con las órdenes de trabajo OTG649010, OTG648444 y OTG649024. En 2014 se realizó la prueba en la redundancia 10 con la orden de trabajo OTG682834. La Inspección indicó que el registro con la TF20D001 se recogía 0 kg/s en el enfriador de aire del motor de la TF21D001 y lo correcto sería “n/a” ya que esa última bomba está parada. Lo mismo ocurría en el registro de datos con la TF21D001 en funcionamiento donde se indica 0 kg/s en el enfriador de aire del motor de la TF20D001.
- Todos los resultados fueron aceptables aunque el formato que aparece en el procedimiento CE-T-GI-8139 carece de un apartado en el que se indique que la prueba ha resultado satisfactoria.
- Durante la inspección, el titular abrió la entrada SEA PM-TR-15/135 (24/04/2015) para revisar el procedimiento CE-T-GI-8139 con el fin de indicar la frecuencia de prueba e incluir un apartado en el protocolo de la prueba en donde se indique el resultado de la misma.

Respecto al **punto 2.7** de la agenda sobre el estado de la acción SEA AC-TR-12/058 (06/02/2012) para definición de pruebas post-mantenimiento tras la intervención en cambiadores de calor, se tiene lo siguiente:

- Como consecuencia del análisis EO-TR-3510 del suceso ocurrido en el cambiador de calor TF20B001 el día 20/10/2011 (tras un mantenimiento, en el interior del cambiador se dejó una manta utilizada en las labores de pintura), se definió una serie de acciones entre las cuales se incluye la creación de pruebas post-mantenimiento (PPM) sencillas que detecten deficiencias en el funcionamiento de los cambiadores de calor tras una intervención de mantenimiento.
- La acción AC-TR-12/058 dio lugar a la acción AC-TR-13/644 (05/12/2013) para incluir en el procedimiento CE-A-CE-1804 *Pruebas post-mantenimiento* nuevas PPM sencillas asociadas a cambiadores de calor, del tipo de verificaciones de caudal y presión diferencial citadas en el documento EPRI 1022980 “Guía para un efectivo programa de intercambiadores de calor”. La inspección comprobó que la rev. 4 del citado procedimiento (23/12/2014), en el anexo nº 3 “Propuesta de aplicación de las pruebas post-mantenimiento”, incluye un punto de prueba en el que se realizará una “comprobación de parámetros” siempre que haya una revisión general del equipo, una revisión/reparación de tubuladuras y en general, trabajos que impliquen la apertura de cambiadores de calor de seguridad.

- La acción AC-TR-14/106 (04/03/2014) se abrió como paso previo a la ejecución de la anterior acción con el fin de elaborar un documento genérico que recopilase las pruebas a realizar en cada cambiador de calor de seguridad, salvo el TX, donde se identificara lo siguiente: componente, tipo de comprobación a realizar, disponibilidad de curvas y criterios de referencia. La inspección comprobó que se ha elaborado el documento CE-T-GI-0137 *Control Post-mantenimiento (PPM) a cambiadores de calor* (16/06/2014) en el que se recoge el alcance de los equipos afectados, las pruebas a las que hay que someterles y los formatos que hay que cumplimentar.
- El titular ha establecido también otra serie de barreras para que el suceso (EO-TR-3510) no vuelva a repetirse entre las que se incluye que aparezca siempre marcada por defecto la nueva PPM para cambiadores de calor en todos los trabajos que afecten a los equipos incluidos en el alcance (acción SEA AC-TR-14/147).
- Para el seguimiento de la efectividad de las medidas implantadas se ha abierto la acción ES-TR-14/167 cuya finalización se ha replanificado para el 12/2015.
- Según manifestaron los técnicos de la central, las nuevas PPM se han aplicado ya en los trabajos realizados en la redundancia 2 en febrero de 2015.

En relación con el **punto 2.8** de la agenda sobre el estado de implantación de la gama Q0071 y el procedimiento CE-T-QU-8010 para el análisis del aceite de las bombas TH15/25/35/45 D001 tiene lo siguiente:

Los técnicos de la central entregaron copia de la gama Q0071 *Análisis aceite motor/bomba de inyección de seguridad sistema TH* implantada desde el 20/06/2013. Aquí se recogen las instrucciones a seguir para la toma de muestras de los aceites que luego se analizan y se evalúa su estado de acuerdo al procedimiento CE-T-QU-8010.

La Inspección revisó el procedimiento CE-T-QU-8010 *Vigilancia de aceites en servicio* rev. 8 del 24/05/2014 que establece los valores de vigilancia y valores límite de los parámetros analizados en cada muestra de aceite y cuyo objetivo es detectar una degradación en el aceite o la presencia de partículas de desgaste del equipo. La frecuencia de análisis en equipos se encuentra recogida en el anexo 1 del procedimiento y, en el caso concreto de las bombas TH15/25/35/45 D001, esta frecuencia es 1 vez al año. También se incluyen en el procedimiento los análisis a realizar, la frecuencia, el tipo de aceite a utilizar, los parámetros a vigilar y los valores límite y de vigilancia para otra serie de equipos de seguridad (bombas y válvulas) entre los que se encuentran los siguientes: bombas TF10/11/10/21/30/31 D001, bombas TF11/31 D002, bombas TH10/20/30/40/80 D001, bombas TH10/20/30 D002; bombas TH17/37 D001; válvulas TF10/30 S013/14. A pesar de lo anterior, en la portada del documento se encuentra marcada la casilla NO en la pregunta "¿Importante para la seguridad?".

- La Inspección revisó la Orden de Trabajo Nº 675112 del 13/12/2013 ejecutada para el análisis del aceite del motor de la bomba de inyección de seguridad TH15D001 y en la que se indica que los resultados de los metales de aditivación son normales, así como el estado del aceite y el nivel de trazas de metales de desgaste.

Respecto al **punto 4.1** sobre métodos, resultados y análisis de tendencias de las pruebas de rendimiento:

- Las pruebas de rendimiento de los cambiadores TF10/20/30 B001 se realizan mediante el procedimiento de Ingeniería PV-T-GI-9105 *Prueba de la capacidad térmica de los cambiadores de calor del sistema de refrigeración de componentes nucleares (TF) y del sistema de extracción de calor residual (TH)*, rev. 2 de 19/05/2012.
- Dicho procedimiento responde a los requisitos de vigilancia 4.7.1.8 para TF y 4.3.1.10, 4.4.3.11, 4.4.4.10 y 4.7.1.9 para TH, de periodicidad cada tres recargas (3R).
- Los representantes de la central entregaron a la Inspección copia de los resultados del año 2013 correspondientes a la redundancia 1 (TF/TH10B001) y los resultados del año 2014 de la redundancia 2 (TF/TH20B001). Los resultados son aceptables en los dos casos.
- El titular realiza un seguimiento de los resultados de las pruebas mediante gráficas que se entregaron también a la inspección donde se señalan los puntos correspondientes al cociente $NTU_{medido}/NTU_{requerido}$ o teórico tanto para los cambiadores del TH como del TF.
- Igualmente se entregaron a la inspección los gráficos correspondientes a la evolución de los cambiadores de las tres redundancias donde se muestran los valores de eficiencia del cambiador NTU_{med}/NTU_{req} (tanto individual como global), en el eje de ordenadas, frente al año de la prueba, en el eje de abscisas. El valor de referencia del cociente NTU_{med}/NTU_{req} se encuentra en el formato PV-T-GI-9105b y es 0,80 para los cambiadores individuales y 1,80 para la eficiencia conjunta de los dos cambiadores. En estos gráficos se señalan también los años en los que se ha hecho limpieza en los cambiadores.
- Las pruebas de rendimiento de los cambiadores GY11/21/31/41 B221/B220 y GY12/22/32/42 B221/B220 refrigerados por el VE están recogidas en el procedimiento CE-T-GI-8118 *Evaluación del comportamiento térmico de los enfriadores de los diesel de salvaguardia*, rev. 3 del 02/05/2014.
- El objetivo de este procedimiento es: realizar una evaluación aproximada inmediata del factor de ensuciamiento equivalente (FEE) de los enfriadores de los generadores diesel de salvaguardia; realizar un seguimiento del comportamiento térmico de los equipos, alertando sobre la necesidad de limpieza de los mismos cuando se obtengan valores próximos a los de diseño; y definir el proceso y volumen de medición para tomar los datos para un análisis más detallado si se considera necesario.
- La edición 3 de este procedimiento ha consistido en una revisión general del mismo con el fin de adecuarlo a los resultados de la Ed. 5 del documento 18-FM-02011/05 en el que la potencia del alternador al 110% pasa de 5694 kW a 5640 kW, y la temperatura de entrada a los cambiadores es 80°C en lugar de 75°C. Algunos de los cambios incluidos son:
 - Cambiar el término "FEE ADMISIBLE" por "FEE DE REFERENCIA".
 - El apartado "5.6 Criterios de validez" pasa a llamarse "6.6 Criterios para el seguimiento térmico".

- Los valores máximos admisibles del FEE de $7 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/W}$ y $6 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/W}$ para los cambiadores B220 y B221 respectivamente, pueden superarse siempre y cuando se realice un análisis detallado de la prueba (cálculo del FEE sin ábacos) o bien se planifique y se proceda a realizar la limpieza de los 4 enfriadores.
- Las pruebas se llevan a cabo 1 vez al año en las cuatro redundancias haciéndolas coincidir con la prueba al 110 % de potencia del generador diésel correspondiente.
- La Inspección revisó las últimas pruebas de las cuatro redundancias con los resultados siguientes:

RED.-	FECHA DE LA PRUEBA	OBSERVACIONES
10	27/11/2014	Se supera el FEE DE REFERENCIA en GY12B221. Se marca SATISFACTORIO y se espera al resultado de la siguiente prueba
10	24/03/2014	-----
10	28/11/2013	-----
20	21/04/2014	No se calcula el FEE para el GY21B220 por incoherencia de la temperatura tomada a la salida del enfriador.
20	26/05/2013	-----
30	20/08/2014	-----
30	13/06/2014	La prueba se realiza después de la limpieza de recarga.
30	07/03/2014	Se supera el FEE ADMISIBLE en GY32B221. Se marca SATISFACTORIO justificando que los resultados obtenidos están por debajo del valor límite de diseño $8,94 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/W}$ y se programa una limpieza de los cambiadores.
30	21/08/2013	Se supera el FEE ADMISIBLE en GY32B221. Se marca SATISFACTORIO y se programa una limpieza de los cambiadores.
40	12/06/2014	La prueba se realiza después de la limpieza de recarga.
40	12/02/2014	Se supera el FEE ADMISIBLE en GY42B221. Se marca SATISFACTORIO justificando que los resultados obtenidos están por debajo del valor límite de diseño $8,94 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/W}$ y se programa una limpieza de los cambiadores.
40	17/02/2013	-----

- La Inspección comprobó que el valor límite de diseño $8,94 \times 10^{-4} \text{ m}^2\text{C/W}$ aparece como dato de partida en el cálculo de EEAA 18-C-M-02605/20 Ed. 6 del 11/10/2011 "Evaluación de los resultados de las pruebas a los diésel de salvaguardia para demostrar la idoneidad del cálculo 18-C-M-02605/9"; este dato se obtiene, a su vez, en el cálculo 18-C-M-02605/9 a

partir del valor del *fouling factor* dado por el fabricante del cambiador (0,0005 h m²°C/kcal). El valor límite de diseño utilizado para justificar la validez de las pruebas realizadas no aparece en el procedimiento de prueba CE-T-GI-8118.

- Como consecuencia del resultado de la prueba realizada el 12-02-2014 en la redundancia 40, el titular abrió la No Conformidad NC-TR-14/1310 y la acción ES-TR-14-216. La evaluación de este estudio queda recogida en la comunicación Interna de Ingeniería de planta de referencia CI-TR-005997 del 24/03/2014. En dicha evaluación se realiza una estimación lineal del FEE partiendo de los datos obtenidos en las dos últimas pruebas y se comprueba que se podría alcanzar el valor de diseño en mayo-2014. Finalmente se realizó una limpieza según PT 863080 en junio de 2014.
- Como consecuencia del resultado de la prueba realizada el 07-03-2014 en la redundancia 30, el titular abrió la No Conformidad NC-TR-14/1421 y la acción ES-TR-14-214. La evaluación de este estudio queda recogida en la comunicación Interna de referencia CI-TR-005998 del 24/03/2014. En dicha evaluación se realiza una estimación lineal del FEE partiendo de los datos obtenidos en las dos últimas pruebas y se comprueba que se podría alcanzar el valor de diseño en diciembre-2014. Finalmente se decide realizar una limpieza, inspección visual y repetir la prueba.
- En el momento de la inspección existían dos No Conformidades adicionales abiertas como consecuencia de la superación de los FEE de referencia: NC-TR-15/1388 para el cambiador GY12B221 de la redundancia 10 (prueba del 27-11-2014) abierta el 09/12/2014; NC-TR-15/2989 para el cambiador GY42B221 (prueba del 11/02/2015) abierta el 20/04/2015. En este último caso se da la circunstancia de que los cambiadores de la redundancia 40 se habían limpiado en la recarga de 2014. En ninguno de los dos casos se había realizado el análisis ni se había decidido qué acción tomar. Según manifestaron los técnicos de la central, se realizará la prueba de eficiencia térmica del cambiador GY12B221 en diciembre de 2015 y en febrero de 2016 para el GY42B221.
- Se entregaron a la inspección los gráficos de tendencias correspondientes a la evolución de los cambiadores de las cuatro redundancias donde se muestran los valores de FEE del cambiador, en el eje de ordenadas, frente al día año de la prueba, en el eje de abscisas. En estos gráficos se señalan también los años en los que se ha hecho limpieza en los cambiadores; en los gráficos se observa un incremento en los FEE calculados en las últimas pruebas de los cuatro cambiadores para las redundancias 10 y 40. Según manifestaron los técnicos de la central, se realizará la prueba de eficiencia térmica del cambiador GY12B221 en diciembre de 2015 y en febrero de 2016 para el GY42B221.
- Durante la inspección el titular abrió la entrada SEA PM-TR-15/136 (24/04/2015) para revisar el procedimiento CE-T-GI-8118 con el fin de especificar con más detalle y claridad las acciones a realizar en caso de superación de los criterios para el seguimiento del FEE.
- El grado de ensuciamiento de los cambiadores UF11/21/32/41 B002 (condensadores de las unidades enfriadoras UF) refrigerados por el sistema VE, se comprueba siguiendo el procedimiento CE-T-GI-8600 *Prueba funcional de las unidades enfriadoras del sistema UF*, rev. 3 del 19/04/2011.

- Los criterios de aceptación para los resultados de la prueba incluyen que: cuando la pérdida de carga del condensador de las unidades enfriadoras en función del caudal del VE supere el 25% de la curva incluida en el procedimiento, se debe averiguar la causa y resolverla, o bien programar una inspección/limpieza del condensador. Respecto al origen de la curva de referencia incluida en el procedimiento, el titular manifestó que se trata de la misma curva para las cuatro redundancias y que fue obtenida en planta tras una limpieza de los condensadores por lo que se trata de datos realistas.
- La prueba se realiza con periodicidad 1 año en las cuatro redundancias y consiste en realizar mediciones en dos modos operativos diferentes, uno con la carga térmica de operación y otro, siempre que sea posible, aumentando su carga térmica para después efectuar la correspondiente evaluación.
- La Inspección revisó las últimas pruebas de las cuatro redundancias con los resultados siguientes:

RED.	FECHA DE LA PRUEBA	OBSERVACIONES
10	16/05/2014	-----
10	16/04/2013	-----
20	25/04/2014	-----
20	22/04/2013	-----
30	28/04/2014	-----
30	27/06/2013	-----
40	09/05/2014	-----
40	09/05/2013	El valor obtenido de pérdida de carga a través del condensador supera el criterio del + 25%. Se marca favorable.
40	09/05/2012	El valor obtenido de pérdida de carga a través del condensador supera el criterio del + 25%. Se evalúa la prueba con resultado favorable, se abre la entrada NC-TR-12/1402 (10-05-2012) y se realiza limpieza del lado tubos el 26-05-2012. El 13-06-2012 se comprueba la pérdida de carga con resultado aceptable.

- Se entregaron a la Inspección los gráficos de tendencias correspondientes a la evolución de los cambiadores de las cuatro redundancias donde se muestran los valores de pérdida de carga en el condensador del cambiador, en el eje de ordenadas, frente al caudal del VE de la prueba, en el eje de abscisas.
- La Inspección indicó que la prueba de la redundancia 40 del 09/05/2013 se había marcado favorable sin dejar constancia de la justificación para tomar esta decisión en los comentarios de la hoja de resultados. Durante la inspección el titular abrió las siguientes entradas SEA:

- NC-TR-15/3115 (24-04-2015): resultado de la prueba CE-T-GI-8600 "Prueba de las unidades enfriadoras del sistema UF" no evaluado adecuadamente en el intercambiador UF41B202 del día 09-05-2013.
- ES-TR-15/214 (24-04-2015): analizar los resultados de las pruebas de los 5 años anteriores de todas las redundancias correspondientes al procedimiento CE-T-GI-8600 y realizar un muestreo de los resultados de pruebas de otros intercambiadores para identificar si existen casos similares.
- AC-TR-15/340 (24-04-2015): valorar la implementación de una sistemática como barrera para evitar la repetición de esta situación, teniendo en cuenta los resultados ES-TR-15/214.
- El titular informó de que el día 07-02-2013, mediante la OTG 622156, se realizó una limpieza del cambiador UF41B202 lado tubos (VE), se pintó y se cambiaron ánodos de sacrificio. También se realizó el 17-02-2013 la prueba CE-T-GI-9005 "Comprobación de caudales proporcionados por las bombas del VE" con resultado aceptable (47,28 l/s frente a los 40 l/s del criterio de aceptación).
- El titular manifiesta que el día 09-05-2013, tras obtener un valor de pérdida de carga superior al 25% en la prueba de la redundancia 40, se comprobó la calibración del equipo de medida y se dio la prueba por aceptable al haberse realizado la limpieza y la comprobación de caudales en el mes de febrero. Todo esto no quedó documentado en los comentarios de la hoja de resultados.
- El 27-08-2013 se abrió la acción ES-TR-13/404 "Analizar la tendencia de resultados de pruebas realizadas tras la limpieza de tubos" que se cierra el 22-12-2014 tras comprobar que la prueba del 09-05-2014 volvió a dar un resultado favorable sin haber realizado ninguna actuación sobre el cambiador.

Respecto al **punto 4.2** de la agenda sobre el programa de mantenimiento preventivo (inspección y limpieza) de los cambiadores seleccionados se tiene lo siguiente:

- Los cambiadores de calor del sistema de refrigeración de componentes TF10/20/30 B001 se inspeccionan de acuerdo con la gama Q0034 rev. 3 (13-02-2013) de frecuencia cada 4 años.
- Los cambiadores de calor de los generadores diésel de salvaguardia GY11/21/31/41 B221/B220 y GY12/22/32/42 B221/B220 y los condensadores de las unidades enfriadoras UF11/21/31/41 B002 se inspeccionan por el lado VE de acuerdo con la gama Q0027 rev. 6 (13-02-2013) de frecuencia cada 4 años.
- Los haces tubulares de los cambiadores GY11/21/31/41 B221/B220 y GY12/22/32/42 B221/B220 se inspeccionan de acuerdo con la gama Q0060 rev. 1 (13-02-2013) de frecuencia cada 8 años.
- Las citadas gamas referencian el procedimiento CE-T-CE-4606 *Inspección visual y limpieza de equipos de C.N. Trillo*, rev. 1 (19-05-2012).
- Se entregaron a la inspección los resultados del procedimiento CE-T-CE-4606 siguientes:

Nº INFORME	CAMBIADOR	FECHA	GAMA	OBSERVACIONES
IV-QU-14/008	GY31B220/221	03/03/2014	Q0027	Inspección visual por pérdida de rendimiento. Limpieza lado VE.
IV-QU-14/009	GY31B220/221	03/03/2014	Q0027	Inspección visual por pérdida de rendimiento. Limpieza lado VE.
IV-QU-14/010	UF11B202	12/03/2014	Q0027	Inspección y limpieza lado VE.
IV-QU-14/016	GY11B220	12-03-2014	Q0027/60	Inspección visual lados VE y GY por pérdida de rendimiento. Limpieza ambos lados.
IV-QU-14/017	GY11B221	12/03/2014	Q0027/60	Inspección visual lados VE y GY por pérdida de rendimiento. Limpieza ambos lados.
IV-QU-14/018	GY12B220	12/03/2014	Q0027/60	Inspección visual lados VE y GY por pérdida de rendimiento. Limpieza ambos lados.
IV-QU-14/019	GY12B221	12/03/2014	Q0027/60	Inspección visual lados VE y GY por pérdida de rendimiento. Limpieza ambos lados.
IV-QU-14/022	GY41B220/221	07/06/2014	Q0027/60	Inspección visual lados VE y GY. Limpieza ambos lados.
IV-QU-14/023	GY42B220/221	07/06/2014	Q0027/60	Inspección visual lados VE y GY. Limpieza ambos lados.
IV-QU-14/024	GY31B220/221	09/06/2014	Q0027/60	Inspección visual lados VE y GY. Limpieza ambos lados. Durante la extracción del cambiador GY31B220 se golpean varios tubos de la zona inferior del cambiador. Se decide realizar taponado de 4 tubos.
IV-QU-14/025	GY32B220/221	09/06/2014	Q0027/60	Inspección visual lados VE y GY. Limpieza ambos lados.
IV-QU-14/028	TF10B001	02/96/2014	Q0034	Inspección y limpieza.
IV-QU-15/003	GY22B220	18/02/2015	Q0027	Inspección y limpieza lado VE.
IV-QU-15/004	GY22B221	18/02/2015	Q0027	Inspección y limpieza lado VE.
IV-QU-15/005	GY21B221	18/02/2015	Q0027	Inspección y limpieza lado VE.
IV-QU-15/006	GY21B220	19/02/2015	Q0027	Inspección y limpieza lado VE.
IV-QU-15/007	UF21B202	18/02/2015	Q0027	Inspección y limpieza.

- En general, se indica en los informes que los cambiadores B220 de los generadores diésel de salvaguardia se encuentran en buen estado de conservación. Las tuberías de salida están recubiertas por una capa oscura de óxido, generalizada en toda la superficie, y con alguna tuberculación dura, bajo la cual no hay pérdida de espesor.

Los cambiadores B221 sólo presentan corrosión en la unión placa-carcasa y siguen apareciendo en la placa de tubos de entrada, tubos taponados (parcial o totalmente) por sólidos gruesos formados por tuberculaciones de óxido, trozos de plástico, restos de óxido, etc.

Según manifestaron los técnicos de la central, y así se recoge en el informe IV-QU-14/016, históricamente los cambiadores B220 presentaban una película untuosa en toda la superficie exterior de los tubos y en la carcasa, producida por el anterior tratamiento con [REDACTED] (aceite agua-base). Dicho tratamiento, se dejó de realizar en los circuitos de refrigeración de los diésel en 1997 debido a problemas de descomposición del producto. Previamente al cambio al agente anticorrosivo [REDACTED], se realizaron limpiezas de todos los circuitos de refrigeración y, posteriormente, se han realizado limpiezas periódicas por chorreo con agua a presión y detergente. En 2014 sigue apareciendo una fina capa negra untuosa que parece ser la causante de las pérdidas de rendimiento de los equipos.

A este respecto, la Inspección indicó que debería analizarse la periodicidad de las gamas Q0027 y Q0060 de acuerdo con la experiencia de mantenimiento puesto que, en ciertos casos, se están aplicando como correctivo (después del resultado no satisfactoria de la prueba de rendimiento) antes de que se alcance el tiempo asignado como preventivo.

En cuanto a los condensadores del sistema UF, en los informes se indica que el estado general es bueno, aunque se observa corrosión generalizada en las tuberías de entrada y salida del cambiador.

En relación con el cambiador TF10 B001, se indica en el informe IV-QU-14/028 que el estado es bueno desde la última inspección en 2010. Este cambiador tiene 4 tubos taponados con tapones metálicos.

La Inspección revisó el Informe de Evaluación de Experiencia Operativa EO-TR-2436 en el que se recoge que en la recarga de 2004 se procedió a la inspección, localización y reparación de la fuga que se había detectado el año anterior en el cambiador TF10 B001. La causa del fallo se atribuyó a una parte suelta por el lado TF que afectaba al tubo que causó la fuga y a otros tres tubos próximos que también fueron taponados. También se indica que el cambiador TF20 B001 tiene un tubo taponado desde 1994.

- Como acciones correctoras, el informe EO-TR-2436 propone, entre otras: mejorar la capacidad de detección de fugas y analizar las recomendaciones de [REDACTED] para realizar inspecciones por corrientes inducidas en tubos periféricos y proceder al taponado preventivo de tubos erosionados. La Inspección comprobó que actualmente no se realizan inspecciones periódicas por corrientes inducidas de los cambiadores TF10/20/30 B001. Los técnicos de la central manifestaron a este respecto que: se dispone de medidores de radiación en el sistema TF; existen alarmas de

bajo nivel en los depósitos de compensación del sistema TF; no sería posible detectar una fuga TF/VE mediante el análisis químico del sistema VE debido al gran volumen de agua que éste contiene y que diluiría cualquier aporte desde el sistema TF; los tubos de los cambiadores son de titanio.

- El titular manifestó que para ninguno de los cambiadores objeto de la inspección se realiza una prueba de rendimiento *as-found* antes de inspeccionar el equipo cuando le corresponde por su frecuencia de preventivo. La prueba de rendimiento *as-left* tampoco se realiza en todos los casos, únicamente después de un mantenimiento correctivo.

En relación con el **punto 4.3** de la agenda, la Inspección revisó el listado suministrado por el titular de órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo sobre los cambiadores en el alcance de la inspección desde el año 2013. Se seleccionaron varias de estas órdenes de trabajo para su revisión, de las que cabe destacar:

- **OTG 705476/871232** de control de tubos taponados del TF10B001 (03-06-2014). En el apartado OBSERVACIONES se indica que se verifica el taponado de cuatro tubos (incluyendo la fila y la columna en la que se encuentran) y que los demás tubos no están taponados.
- **OTG 688218/863064** de control de taponado de tubos en GY11B220 (14-03-2014). No se indica nada en el apartado OBSERVACIONES. El titular manifestó que, como mejora, en aquellos cambiadores donde no hay ningún tubo taponado, se reflejaría este hecho en dicho apartado de la OTG.

Respecto al **punto 4.4** de la agenda, la Inspección revisó el listado de entradas SEA de los dos últimos años de los cambiadores seleccionados, entre las que se encontraban las mencionadas en párrafos anteriores de esta acta. Además la Inspección seleccionó la NC-TR-14/4232 (16/06/2014) que indica que se realizó un trabajo sobre el cambiador TF10B001 sin orden de trabajo de montaje debido a la presión en tiempo de realización. A este respecto el titular manifestó que con este tipo de irregularidades se realiza un análisis de tendencias y, si se dieran muchas repeticiones, se tomarían las acciones necesarias.

En relación con el **punto 4.5** de la agenda, los técnicos de la central manifestaron que, desde 2013, no se había analizado ninguna experiencia operativa propia o ajena relacionada con los cambiadores en el alcance de la inspección.

Respecto al **punto 4.6** de la agenda, el titular manifestó que no existían inoperabilidades específicas asociadas a los cambiadores objeto de la inspección salvo las correspondientes a los descargos de las redundancias para mantenimiento programado.

En relación con el **punto 4.7** de la agenda, los técnicos de la central manifestaron que los cambiadores objeto de la inspección no tienen tratamiento protector mediante pinturas u otros medios por el interior de los tubos. El agua que circula por el interior de los tubos procede del sistema VE y está tratada según el punto 5.2.12.2 y el 5.3 del procedimiento CE-T-QU-6010; en los cambiadores del TF y UF el agua de estos sistemas circula por la carcasa y está tratada con Hidracina; en los cambiadores del GY el agua del refrigeración de los generadores diésel circula por la carcasa y está tratada con [REDACTED]. Se aplica [REDACTED] en las cajas de agua como protección contra la corrosión.

Respecto al **punto 4.8** de la agenda (condiciones de operación de los cambiadores de calor seleccionados), los técnicos de la central manifestaron que los sistemas TF y VE se encuentran en el alcance del análisis del NEI 09-10 *Guidelines for Effective Prevention and Management of System Gas Accumulation*, tal y como se incluye en el informe de contestación al CSN de referencia TR-15/002, enero 2015. Según manifestaron, los análisis correspondientes estarán finalizados en diciembre de 2016 y a continuación se comenzará con la implementación del programa de acciones derivadas de dicho análisis.

En relación con el **punto 5.1** de la agenda, el titular proporcionó los listados de órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema VE incluyendo las torres y rejillas del sistema, desde el año 2013. La inspección seleccionó las siguientes:

- **OTG 675944/857572:** Reparar la válvula VE13S002 (válvula de tres vías para el control del caudal de baipás del condensador de la unidad enfriadora UF20). Había quedado bloqueada (16-12-2013). Este fallo dio lugar a la inoperabilidad 0513 de 2013. La causa de la anomalía es que el vástago estaba agarrotado en la zona del casquillo guía y de la empaquetadura. Tras la reparación se realizó el PV-T-MI-9306 para comprobar el correcto funcionamiento de los instrumentos afectados del sistema UF (circuitos de medida y controladores).

Este fallo dio lugar a la entrada SEA NC-TR-13/7831 en cuya evaluación se indica que análisis de Regla de Mantenimiento (RM) considera que la anomalía produciría fallo funcional del tramo al quedar bloqueada la válvula al 70%. También indica que un fallo anterior de la VE23S002 (dureza en palanquería), fue debido a distintas causas y que, por tanto, no se consideraba que existiera fallo funcional repetitivo.

Previamente a este fallo existía la NC-TR-13/6566 por correctivo sin fallo el 16/10/2013 (roce del actuador con el vástago) y la NC-TR-13/7126 por correctivo (palanquería en mal estado).

- **OTG 747194/892078:** Se perturba VE13S002, revisar válvula (16-03-2015). Este fallo dio lugar a la inoperabilidad 0143 de 2015. La causa de la anomalía es que existe "dureza por roce en casquillo prensa". Tras la reparación se realizó el PV-T-MI-9306 para comprobar el correcto funcionamiento de los instrumentos afectados del sistema UF (circuitos de medida y controladores).

Este fallo dio lugar a la entrada SEA NC-TR-15/2171 cuyo análisis está previsto para agosto de 2015. Previamente a este fallo existían las siguientes entradas SEA por perturbaciones en la válvula: NC-TR-14/3695 y NC-TR-15/087.

El titular entregó copia de la ficha RM (evento 590-15) en la que se concluye que la anomalía constituye en fallo funcional de tramo y un posible fallo funcional repetitivo conjuntamente con los fallos anteriores de VE13 y 23 S002.

- **OTG 739844/889046:** Revisar VE23S002, se perturba cuando regula entre el 15% y el 25% (13-02-2015). Este fallo dio lugar a la inoperabilidad 0084 de 2015. En este caso la causa de la anomalía es atribuida a perturbación en el actuador por anomalía en el transmisor. Tras la reparación se realizó el PV-T-MI-9306 para comprobar el correcto funcionamiento de los instrumentos afectados del sistema UF (circuitos de medida y controladores).

Este fallo dio lugar a la entrada SEA NC-TR-15/2714 cuyo análisis no tenía fecha prevista en el momento de la inspección. Previamente a este fallo existían las siguientes entradas SEA por perturbaciones en la válvula: NC-TR-13/7542 y NC-TR-14/826.

Respecto a ésta última, el titular entregó copia del informe de análisis de causa PM-14/010 *Informe de causa por posible fallo funcional repetitivo en el tramo UF1-T02, función UF-A, por el suceso ocurrido en el VE23S002 el 13-02-2014*. En este informe se considera que la causa básica de los fallos en las válvulas era la ausencia de mantenimiento preventivo programado. La gama M1694 "Revisión general de válvulas de regulación de agua de refrigeración de las unidades enfriadoras" era de aplicación tan reciente que no pudo impedir la causa de los fallos. Como acción correctora se pasa la frecuencia de 12 trimestres (12T) a 8T. Según manifestó el titular, en el momento de la inspección esa frecuencia era de 4T.

Según manifestaron los técnicos de la central, durante el período 2013-2015 en el que ocurrieron los fallos indicados anteriormente, la temperatura del agua del sistema UF nunca ha superado su valor de diseño (6°C). También manifestaron que estaba previsto sustituir el husillo/vástago de las válvulas VE13/23/33/43 S002 por otro cromado que tiene mejor acabado superficial y presenta menor resistencia al movimiento, pero todavía no estaba decidida la fecha del cambio.

- **OTG 682130**, Limpieza en el interior de la torre ZU41, realizada por el departamento de Medio Ambiente de C.N. Trillo en marzo de 2014 en la que se aplicó la gama R0055 revisada.
- **OTG 683238**, realizada en marzo de 2014, Inspección Torre ZU41, según el procedimiento IN-01 de la Regla de Mantenimiento.

En cuanto al **punto 5.2**, sobre mantenimiento y limpieza de las rejillas fijas de la toma del VE, se dio a la Inspección unos listados históricos de Órdenes de Trabajo de los años 2013-2015, de los cuales se solicitaron las siguientes:

- **OTG 733606**, con la gama M3032 inspección visual de estructuras hidráulicas rejillas realizada en febrero de 2015.
- **OTG 733520**, limpieza de rejillas y cántaras del sistema VE, con la gama R0020 realizada en febrero de 2015. Se realiza con frecuencia de 4 ciclos.

En relación con el **punto 5.3** de la agenda relativo a la condición anómala CA-TR-14/005 abierta en mayo de 2014, el titular entregó la siguiente documentación:

- Informe IN-14/001 "Inspección, evaluación y seguimiento del sistema de agua de servicios esenciales VE, en relación con el poro aparecido en la línea VE22Z02", rev. 1. 29-06-2014. El objeto de este informe es presentar las actuaciones realizadas en el sistema de refrigeración esencial VE para verificar su integridad estructural tras la fuga en la línea VE22Z02 de salida del cambiador de calor de componentes nucleares TF20B001, en el tramo intermedio entre las válvulas VE22S005 y VE22S010. El informe concluye que los resultados preliminares de los análisis metalográficos realizados hasta ese momento indicaban que la aparición de la fuga había sido consecuencia de un proceso de corrosión acuosa por oxígeno bajo depósitos, acelerada por un proceso de acidificación estimulado por las condiciones de estanqueidad

de las líneas. Esta afirmación es aplicable tanto al tramo de tubería VE22Z02 como a un tramo de la VE40Z10, próximo a la piscina del sistema VE, que se sustituyó en la descarga, a pesar de que el estado superficial de la tubería y el modo en el que se presentaban los puntos de corrosión mostraban una apariencia diferente con respecto al tramo VE22Z02. El titular llevó a cabo un programa de inspección a corto plazo en el que no se detectaron áreas con pérdidas relevantes de espesor. Por todo ello concluye que el sistema VE está estructuralmente en estado satisfactorio y que se va a poner en marcha un plan específico de seguimiento de la degradación a fin de controlar en la medida de lo posible el fenómeno de corrosión.

- Informe 14/3124 (ARGOS) "Análisis de causas de corrosión interna de dos tramos de tubería de la línea VE40Z10 de la C.N. Trillo", agosto 2014. Este informe concluye que la naturaleza de las pérdidas de espesor localizadas en la superficie interna de la tubería es la misma que la de las excavaciones encontradas en la VE22.
- Informe TR-14/029 "C.N. TRILLO. Revisión del programa de vigilancia y seguimiento del sistema de servicios esenciales (VE)", rev. 0, 30-09-2014. (Acción SEA AC-TR-14/232 "Revisar el programa de vigilancia del sistema VE de acuerdo con los resultados del análisis metalográfico y las inspecciones adicionales realizadas"). En este informe se han recopilado las medidas de espesores históricas y las realizadas tras la aparición de la fuga en VE22Z02. Se han tenido en cuenta los resultados de las inspecciones visuales y análisis metalográficos de los tramos sustituidos, de tal manera que en el propio informe se define el seguimiento a realizar en las áreas del sistema que se consideran más susceptibles de presentar el fenómeno degradatorio similar al que ya ha aparecido. Adicionalmente el documento propone ampliar mediante muestreo el seguimiento del sistema a otras áreas que, a priori, serían potencialmente menos susceptibles al mecanismo de degradación identificado como origen del defecto pasante en la línea VE22Z02, con el objetivo de establecer una vigilancia global del estado del sistema frente a fenómenos de corrosión.
- CI-IN-003996, 04-11-2014, "Cierre acción AM-TR-14/769. Análisis de otros sistemas importantes para la seguridad potencialmente afectados por el mismo fenómeno degradatorio que dio lugar a la aparición de un poro en la línea VE22Z02".

La nota recoge que con los procedimientos vigentes es posible realizar inspecciones visuales de una muestra de alrededor del 10 % de los componentes del sistema de PCI (UJ) por lo que se ha creado la PM-18/2.07 (AM-TR-14/580, con fecha prevista de cierre 30/06/2015) para determinar si las inspecciones llevadas a cabo constituyen una muestra representativa del estado de corrosión del UJ o si, por el contrario, es necesario realizar más inspecciones. Durante la inspección el titular manifestó, no obstante, que se consideraba que el sistema UJ se encuentra suficientemente vigilado mediante su programa de gestión de envejecimiento (PGE-18/2).

En cuanto al resto de sistemas analizados, la nota propone la inclusión en el PGE-31 "Inspección de superficies internas" los sistemas RV, UC, UM y VK.

- CI-IN-006624, 09-04-2015, "Evaluación de espesor medido en VE47Z01 (aguas arriba de VE47S001)".

Como conclusión de la nota se recomienda la sustitución preventiva del tramo de tubería comprendida entre la brida de la válvula VE47S001 y la soldadura SW20 en la próxima R427, así como realizar una inspección visual del resto de la línea VE47Z091 que se encuentre accesible durante estos trabajos y ampliar la zona de inspección por UT a otros tramos de la línea.

- CI-IN-006641, 21-04-2015, "Evaluación de espesor medido en VE45Z01 (aguas abajo VE45S005)".

También se recomienda la sustitución preventiva de tramo en R427 debido a la cercanía de los espesores medidos respecto al recomendado. Se da la opción de repetir la medida por ultrasonidos a los 6 y 12 meses con el fin de tener más datos sobre el grado de avance de la corrosión.

- CI-IN-006642, 22-04-2015, "Evaluación de espesor medidos por UT en líneas del VE. Programa de vigilancia y seguimiento TR-12/029".

De las 43 áreas en las que se ha realizado medida de espesores, el 80% tienen como mínimo un 20% más de espesor que el mínimo recomendado. La nota recoge aquellos tramos que se van a sustituir (5) y los que son objeto de un seguimiento con repetición de las medidas (4).

El titular entregó el listado de acciones SEA abiertas de Ingeniería de Planta para el resto de secciones, entre las que se incluye realizar inspecciones visuales en los tramos de tubería que se encuentren accesibles como consecuencia de mantenimientos programados o no, y que se realicen en componentes del sistema VE.

Los técnicos de la central manifestaron que estaban analizando la posibilidad de modificar la operación del sistema con el fin de evitar tramos de tubería con agua remansada durante largos períodos de tiempo aunque todavía no había tomada ninguna decisión al respecto. La Inspección comprobó que no había ninguna acción SEA relacionada con este tema.

El titular manifestó que, en cualquier caso, el plan presentado tiene un alcance de 5 años y es modificable en función de los resultados obtenidos.

Respecto al **punto 5.4** de la agenda se revisaron las fichas de inspección 11.035, sobre piscinas de servicios esenciales ZU2 y ZU3; la 11.011 sobre casas de bombas de servicios esenciales ZU0 y ZU1, y la ficha 11.012 sobre torres de refrigeración de servicios esenciales, ZU4 y ZU5.

En relación con el **punto 5.5** de la agenda, los técnicos de la central entregaron el listado de inoperabilidades de los sistemas VE y TF desde el año 2013. La Inspección seleccionó las inoperabilidades de las válvulas VE13S002 y VE23002 que se han comentado anteriormente en esta misma acta.

En relación con los **puntos 5.6 y 5.12** de la agenda, relativos a los parámetros químicos que se controlan y métodos analíticos del sumidero final y sistema de agua de refrigeración esencial (VE), la Inspección preguntó sobre el estado del procedimiento CE-T-QU-6010 "Control químico de circuitos" informando el titular que está en revisión 9 de fecha 12/01/2015. Se dio copia a la Inspección de la hoja de cambios del procedimiento y de las hojas 50, 51 y 52. El procedimiento se ha reclasificado como relacionado con la seguridad; se ha revisado el alcance, los valores

esperados y límites para los sistemas abiertos de refrigeración VC y VE. Según manifestaron los representantes de C.N. Trillo, no ha habido cambios en el tratamiento químico, y en la tabla 35 del procedimiento se incluye el acondicionamiento químico que se aplica a cada uno de los sistemas.

Sobre el tratamiento de desinfección del circuito de refrigeración del VE, el procedimiento incluye que se realiza con periodicidad semestral en las torres de tiro inducido, la piscina de agua del VE y restos de componentes del sistema, estando recogido en el apartado 5.2.12.2 del procedimiento, siguiendo lo indicado en el procedimiento de [REDACTED] EHS-P.004-CNT "Desinfección refrigeración VE", rev. 4 de 2012.

También se ha ampliado el alcance del control microbiológico, contemplando además de bacterias aerobias y anaerobias los hongos, levaduras y bacterias sulfato-reductoras. Los parámetros y valores límites se incluyen en las tablas 33 y 34 del procedimiento. En la tabla 34 se utiliza para el seguimiento microbiológico, que se realiza una vez al mes.

Según la tabla 34 citada, se muestrea en agua y además en superficie, en los testigos de corrosión, donde se realiza un frotis. La medida se hace en estos testigos al considerar el titular que corresponden a los puntos más desfavorables, por ser los más alejados del punto de adicción de biocidas y además donde existe flujo continuo.

Hay una modificación de diseño (MD) en curso relativa a clasificación sísmica de los testigos de corrosión por lo que desde agosto de 2014 no se lleva a cabo el frotis en la superficie. Los representantes del titular opinan que es asumible no disponer de esta información hasta que se implante la MD, de acuerdo con los registros históricos de los análisis químicos y teniendo en cuenta que el tratamiento químico no se ha modificado.

Se abrió durante la inspección el 24.04.2015, una No Conformidad, NC-TR-15/3113, en el SEA que recoge el incumplimiento del procedimiento CE-T-QU-6010, en cuanto a control de bacterias en superficie realizado en los testigos de corrosión. Se dio copia a la Inspección de dicha NC.

Los requisitos de control químico del sistema VE se recogen en la tabla 33 del procedimiento CE-T-QU-6010; se ha añadido la medida de Zn y ortofosfatos. En la tabla se indican los valores esperados, los valores límites y la frecuencia de medida de cada parámetro controlado. Los representantes de C.N. Trillo hicieron la observación de que en la tabla 33 hay una errata, y que en la columna donde se dice "Frecuencia de medida" debería añadirse "orientativa".

Se suministraron a la inspección los resultados de los análisis mensuales de bacterias que se realizan en el agua de circulación y en muestras en superficie en los testigos de corrosión de acuerdo con la tabla 34 del procedimiento CE-T-QU-6010, correspondientes a los años 2013 y 2014. No se ha superado ningún valor límite relativo al control de bacterias en ese periodo. En los resultados de 2014 en las muestras en superficie se puede leer a partir de agosto "rack portatestigo cerrado por modificación de diseño", como ya se ha indicado en un párrafo anterior.

Respecto a la desinfección de limpieza y tratamiento de la legionella en los sistemas de refrigeración, se sigue aplicando la Gama Q0029, sobre "Limpieza Microbiológica en Sistema de

Refrigeración de Servicios Esenciales”, con periodicidad semestral, la gama está en revisión 1 de 12.02.2015. Se dio copia a la Inspección.

Para el control de bacterias se aplican los procedimientos de [REDACTED], I&IS-P.02-CNT “Procedimiento de recuento de bacterias reductoras de sulfato (BRS)” y I&IS-P.03-CNT “Procedimiento de recuento de bacterias aerobias totales (BAT)”, dándose copia a la Inspección de ambos documentos. También informó el titular que se está planteando que [REDACTED] elabore un procedimiento que incluya la toma de muestras y quizá se anularían los anteriores.

Se dio copia a la Inspección de la OTG 722920 con el que se aplicó la gama Q0029 en octubre de 2014.

Respecto al **punto 5.7** de la agenda, la Inspección revisó los resultados, todos ellos aceptables, de las últimas ejecuciones de los siguientes Requisitos de Vigilancia para las cuatro redundancias:

- 4.7.1.11 Comprobación del caudal a través de los cambiadores TH10/20/30 B003 por el lado TF. Procedimiento PV-T-OP-9118. Periodicidad 1 Recarga.
- 4.7.2.13 Comprobación del caudal proporcionado por las bombas del VE a través de los enfriadores TF, UF y GY. Procedimiento PV-T-OP-9005. Periodicidad 1 año.

Por otra parte, se dio copia a la Inspección de los resultados de los R.V. 4.7.2.8 (temperatura de salida de agua de torres y de piscina del VE) y 4.7.2.9 (nivel en piscina de VE) desde 05.01.2015 hasta 22.02.2015 y desde 07.07.2014 hasta 27.07.2014. Según los representantes del titular estos datos se toman todos los días a las 5 de la mañana. Las copias se corresponden al anexo 1 del procedimiento PV-T-OP-9005 “Toma de datos de parámetros de requisitos de vigilancia menor o igual a 24 horas, desde sala de control. Operador de reactor”. Dicho procedimiento está en revisión 5a de 09.12.2014, dándose copia a la Inspección de dicho procedimiento. En la revisión 5 se incluyó como criterio de aceptación la no existencia de las alarmas de nivel en las balsas del VE de acuerdo con el documento 18-F-M-08214.

También se dio copia a la Inspección de las páginas 2, 3, 5, 6 y 7 del apartado 9 del M.O. 4.5.3, estando dicho apartado en rev.6, donde están los valores de alarmas relacionados con el sistema VE. La revisión del M.O.4.5.3 es la 14 de 06.11.2014. Las alarmas que se vigilan con el R.V 4.7.2.9 son las OVE07L001 H54 y OVE07L002 H54, piscinas 1 y 2 respectivamente (nivel < 4.5m). Con el RV 4.7.2.8 se comprueba que la temperatura de salida del agua de las torres es $\leq 28^{\circ}\text{C}$ y que la temperatura en piscinas está entre 10°C y 28°C . Además hay una alarma de alta temperatura en piscina tarada en 25°C , relacionada con los ventiladores o con el mal alineamiento de las válvulas de by pass.

En relación con el **punto 5.8** de la agenda relativo a la calibración de la instrumentación de medida de nivel y temperatura del agua de las piscinas del VE, se dio copia a la Inspección de las siguientes Órdenes de Trabajo:

- **OTG 634734** realizada en mayo de 2013, calibrando los transmisores de temperatura de las piscinas con la gama I0022Y. Esta gama tiene frecuencia anual. Los transmisores de nivel según el titular no se calibraron al estar pendiente de su sustitución con la MD, 4-MDS-02663.

- **OTG 643826 y 643822**, correspondientes a las calibraciones realizadas en junio de 2013 en los transmisores de nivel implantados con la 4-MDS-02663-00/01.
- **OTG 693066** realizada en abril de 2014 sobre los sensores de nivel de las piscinas con las gamas I0388 y con la I0389.
- **OTG 690856** realizada en abril de 2014 sobre los sensores de temperatura del agua de las piscinas.
- **OTG 698866** realizada en junio de 2014 sobre los sensores de temperatura de las torres.

Se dio copia a la Inspección de la gama I0388 rev.2 de 03.01.2014 "Calibración del sensor/transductor de nivel de [REDACTED] tipo KWU:T11G de E+H [REDACTED] tipo KWU:T11L" y de su procedimiento asociado CE-T-I-0734 rev.1 de 18.04.2013 "Calibración del transmisor de presión para medida de nivel, mod. [REDACTED] con tipo KWU:T11G y Mod [REDACTED] de E+H con tipo KWU:T11L". Estos documentos han sido revisados al realizar los cambios en la instrumentación de nivel de las piscinas.

Respecto del **punto 5.10** de la agenda se proporcionaron a la Inspección los datos siguientes:

- Temperatura de bulbo húmedo máxima promedio de una hora, 22,0°C en 2013 y 21,4°C en 2014.
- Temperatura seca mínima horaria, -6,79°C en 2013 desde abril de ese mismo año, -5,41°C en 2014 y -6,97°C en 2015, hasta la fecha de esta inspección.

Se dio a la Inspección una gráfica con los datos de la temperatura del agua de las dos piscinas, ZU2 y ZU3, desde el 1 de abril de 2013 hasta el 14 de abril de 2015. Dicha grafica se ha obtenido de la señal del ordenador de planta y es un registro continuo. La temperatura máxima en la piscina ZU2 ha sido de 23,99°C registrado el 17.07.2014 y la de la piscina ZU3 ha sido de 23,8°C, correspondiente al 07.10.2014. La temperatura mínima en la primera piscina ha sido de 11,98°C el 01.02.2015 y en la segunda piscina la temperatura fue de 11,86°C el 05.02.2015.

En el M.O. 4/5/3 "Sistema de agua de refrigeración esencial (VE)" está incluida la gráfica 13.2, con los límites de la temperatura del agua del VE en función de la temperatura ambiente.

El titular informó que no existen registros de las aportaciones de agua a las piscinas.

En relación con los **puntos 5.11 y 5.15 de la agenda**, el titular aportó los datos del control hidrológico de drenajes (D3, D6 y D7), desde enero de 2013 hasta marzo de 2015, en un informe con la referencia IA-TR-15/037, "Análisis de tendencias de caudales de los controles de fugas de las piscinas de servicios esenciales drenajes D-3, D-6 y D-7 en C.N.Trillo", de 22.04.2015. En la información incluida en el informe del titular, se recoge que en la piscina ZU3 la fuga es menor de 1 l/minuto (drenaje D3), en la piscina ZU2 el máximo caudal registrado en el periodo consultado es menor de 5 l/min (drenaje D-6). En las conclusiones del informe citado se dice que sin considerar periodos de lluvia la fuga en la piscina ZU3 estaría por debajo de 0,1 l/min, y en la piscina ZU2 estaría por debajo de 1 l/min. En el drenaje D7, que recoge agua drenada desde el dique de contención de la ZU3, se ha registrado el máximo caudal de 48 l/min, en un día en que estaba lloviendo; si no se considera días de lluvia el máximo registrado es de 14,52 l/min.

Según el titular nunca se han superado las especificaciones de compra, que establecen el límite de la máxima fuga permitida inferior a 30 l/min (0,5 l/s). La Inspección preguntó acerca del caudal de fuga considerado en los cálculos de inventario de las piscinas del VE y el titular manifestó que este dato no se tuvo en cuenta en los cálculos originales aunque en la carta de referencia ATT-ARV-004449, de 23-12-2010, se justifica hasta un valor de 0,13 kg/s. A este respecto, la Inspección indicó que este último dato es el que se debería utilizar para determinar si una fuga es admisible, o bien, se podría justificar que el valor de 0,5 l/s (lo que supondría un volumen de 1296 m³ en los 30 días de accidente) es asumible por el inventario actual presente en las piscinas.

Se dio copia a la Inspección del procedimiento CE-T-PR-1101 "Analítica y toma de muestras de hidrogeología" rev.3 de 17.03.2011.

En relación con el **punto 5.13** de la agenda, la Inspección comprobó que la pérdida del Sumidero Final de Calor no está considerado como un suceso a tener en cuenta en el Plan de Emergencia Interior de C.N. Trillo, rev. 14 de 2012. En la revisión 13 del mismo documento se consideraba la pérdida de nivel de las piscinas del VE y la pérdida de caudal como sucesos para activar el PEI. El titular indicó que la eliminación de estos sucesos del PEI estaba relacionada con la aplicación a nivel sectorial de la Guía CEN-33-13 Rev. 0, mayo 2010 "Clasificación de emergencias y relación de sucesos iniciadores de los PEI de las CC.NN."

El titular indica su planteamiento al respecto es el siguiente: se activará el Plan de Emergencia Interior siempre que se superen los criterios numéricos establecidos en la Condición Límite de Operación del Sumidero Final de Calor y no fuera posible llevar a cabo las acciones solicitadas. Estas acciones son: estar en parada caliente en un determinado plazo de tiempo y en parada fría en un plazo mayor. Por tanto, se daría una emergencia real si no fuera posible llevar la planta o mantenerla en parada fría. En este caso se declararía el suceso 2.1.2 "Pérdida completa de cualquiera de las funciones necesarias para la parada fría de la central (se mantienen las funciones necesarias para mantenerse en parada caliente)". Si no se pudiese llevar la planta o mantenerla en parada caliente se declararía el suceso 3.1.2 "Pérdida completa de las funciones necesarias para llevar el reactor a condiciones de parada caliente (hot shutdown)". Con esto se justifica la eliminación de los sucesos de categorías 2 y 3 relacionados con el VE. Si se consiguiera mantener la parada fría de la central se estaría dentro del marco requerido por las ETF y, por tanto, no habría que declarar una emergencia. Por este motivo se considera que no era necesario tampoco el suceso de categoría 1.

La Inspección comprobó que el titular no cuenta con ninguna guía de desarrollo del PEI en el que quede recogida la casuística de posibles sucesos de pérdida de refrigeración. El titular manifestó que la consideración de la pérdida del sumidero final de calor en el PEI podría ser un tema a tratar en el ámbito de formación de los Jefes de Turno de sala de control que son los encargados de declarar las distintas categorías de la emergencia.

En relación con el **punto 5.14** de la agenda sobre análisis de experiencia operativa propia y ajena relacionados con el sistema VE y el sumidero final de calor, el titular entregó el listado de los sucesos analizados desde 2013. La Inspección revisó los siguientes:

- **EO-TR-3785** "Almaraz 1: fallo funcional del motor de la bomba de agua de servicios esenciales SW1-PP-01B y SW2-PP-01A", rev. 0, 19-09-2014. El titular considera que esta experiencia es aplicable a C.N. Trillo dado que una situación equivalente con fallos en grandes motores ya se ha presentado en el pasado aunque por diferentes causas. Se considera de interés la divulgación de la evaluación para informar de las causas y para fortalecer las buenas prácticas seguidas durante la realización de trabajos preventivos y/o predictivos y en el seguimiento de los parámetros de funcionamiento en grandes motores.
- **EO-EAW-4201** "Poros en tubería de baipás del filtro motorizado del tren A de SW", rev.0, 28-11-2013. El 23-08-2013 se detectó en C.N. Almaraz 2, durante una ronda periódica, una fuga en la tubería de baipás del filtro motorizado del tren A del SW. El defecto se produjo por el fenómeno de corrosión por ferrobacterias (MIC). C.N. Trillo cierra el tema en su informe al ser una problemática conocida y seguida en Trillo por parte de Química y Gestión de Vida.
- **EO-EAW-4203** "Pérdida de espesor en tubería de baipás del filtro motorizado del tren B de SW", rev.0, 28-11-2013. Como consecuencia del suceso mencionado en el párrafo anterior, el 07-09-2013 se detectó en C.N. Almaraz 1 una pérdida de espesor en la tubería de baipás del filtro motorizado del tren B de SW inferior al mínimo recomendado. C.N. Trillo cierra el tema en su informe al ser una problemática conocida y seguida en Trillo por parte de Química y Gestión de Vida.
- **EO-EAW-4451** "Fuga de gotas en el sistema de agua de refrigeración esencial, tramo 20VE24Z530, DN 125", rev. 0, 30-04-2014. El 27-12-2012 se detectó en la central alemana de KKB-B una fuga en una tubería del sistema VE debido a una corrosión en medio acuoso localizada de la pared de la tubería. C.N. Trillo recoge en el informe que ya se han analizado experiencias equivalentes, tanto externas como propias, y que dispone de una vigilancia adecuada del sistema con medidas periódicas de espesor y vigilancia de parámetros químicos del agua del sistema. Se cierra al considerar suficientemente conocida esta problemática.
- **EO-TR-3828** "Poros en tubería VE22Z02", rev. 0, 10-12-2014. El día 07-05-2014 se detectó una fuga en el sistema de agua de refrigeración esencial, en la tubería VE22Z02 de DN700 y espesor nominal 11 mm. La fuga no tuvo consecuencias en la operabilidad del sistema, según se determinó en la evaluación realizada con la condición anómala CA-TR-14/005. La causa del fallo se atribuye al fenómeno degradatorio de corrosión acuosa por oxígeno bajo depósitos. El informe analiza también el histórico de mantenimiento desde el año 2000 y recoge que han ocurrido fugas ocasionales en tuberías del VE de pequeño diámetro (< DN50) en las que el defecto se debía a diferentes motivos, siendo en algún caso relativo a corrosión desde el interior de la tubería. No hay constancia de fugas debidas a defectos pasantes en tubería de diámetro grande en el sistema VE, previas a la analizada en el informe. No obstante, en el informe se considera que este suceso es recurrente dado que las acciones e inspecciones periódicas realizadas no han sido suficientemente efectivas para detectar la presencia de este tipo de corrosión en el sistema VE.

Durante la inspección el titular manifestó que no se había realizado un análisis de causa raíz del suceso puesto que se consideró que no hay hechos relevantes desde el punto de vista de la organización y su comportamiento.

- **EO-EAW-4201** "Poros en tubería de baipás del filtro motorizado del tren A de SW", rev.1, 26-11-2014. Se revisa el suceso para indicar que con la EO-TR-3828 se analiza un suceso equivalente pero con una causa distinta al no haberse detectado MIC.
- **EO-EAW-4203** "Pérdida de espesor en tubería de baipás del filtro motorizado del tren B de SW", rev.1, 26-11-2014. Aplica lo mismo que en el caso anterior.
- **EO-TR-3882** "Trillo: válvulas raíz de instrumentos locales VE15S032 y VE45S031 abiertas indebidamente", rev. 1, 27-02-2015. El ISN-T-14/002, consecuencia del análisis requerido por el CSN en su carta de referencia CSN/C/DSN/TRI/12/28, sobre consideraciones sísmicas, a partir del suceso de Vandellós II, ISN 8/2012, como consecuencia de un análisis llevado a cabo por el titular sobre interconexiones entre sistemas sísmicos y sistemas no sísmicos, y que fue tratado en una inspección del CSN, Acta de referencia CSN/AIN/TRI/14/849. Este ISN recoge la posición errónea (abierta) de las válvulas mencionadas debido a la necesidad de un flujo continuo de agua a través de los bastidores de control de la tasa de corrosión del sistema VE (probetas de corrosión). Las causas del suceso se atribuyen a acciones humanas tipo A y falta de actitud cuestionadora en los antecedentes de trabajos sobre estas válvulas. El cierre de las válvulas corta el suministro de agua a los testigos de corrosión instalados en las piscinas del VE, razón por la que no se cumple el procedimiento CE-T-QU-6010, tal como se ha comentado anteriormente en el acta, en relación con la NC-TR-15/3113.
- **EO-TR-2390** "Desconexión por protección del diésel de Salvaguardia durante una prueba periódica (ensuciamiento lado VE)", 20-03-2002. En la central de [REDACTED] se produjo la desconexión del diésel de salvaguardia durante una prueba periódica por "Temperatura del agua de refrigeración del motor muy alta" (>87,5°C). La causa fue un empeoramiento de la transferencia térmica en el intercambiador de calor a causa de unos sedimentos de suciedad en el lado de agua de refrigeración esencial.

La evaluación del suceso indica que en C.N. Trillo son conocidos los problemas de ensuciamiento en los enfriadores GY/VE por lo que existen gamas de inspección y limpieza así como pruebas periódicas del comportamiento térmico de los cambiadores e indicación continua del caudal de paso del sistema VE.

- **EO-TR-3234** rev.001, "CRUAS-4, "Pérdida total del sumidero final de calor debido a obstrucciones de los filtros del tambor giratorio por una llegada muy relevante de materiales vegetales", referente al IRS-8068, de una central francesa, ocurrido en 2009. La evaluación de este suceso fue requerida por el CSN en su día, dándose copia a la Inspección del informe de evaluación realizado por el titular. En este informe se recoge que por tener C.N. Trillo un diseño diferente, la central está protegida ante la falta temporal de aporte de agua desde el río y porque cada una de las dos piscinas del VE tienen el 100% de capacidad.
- **EO-EAW-4694** "Corrosión en tubería de acero al carbono sin recubrimiento con resultado de inoperabilidad del sistema de agua de servicios e incumplimiento de especificación técnica",

IERL3-14-053 de INPO. Trata sobre la corrosión acuosa debajo de las ampollas de agua estancada, distinta de la de Almaraz. Se dio copia a la Inspección de la ficha de EO, donde se cita la EO-TR-3828 para cerrar el tema.

- **EO-EAW-4671** “Fallo del eje en bombas de agua primaria de servicios” sobre el IRS-8422. Se analizó y se dio copia a la Inspección de la ficha de EO, considerándose de interés como información. Posteriormente el CSN ha requerido el análisis del suceso mediante la carta de ref.: CSN-ATT-001251, sobre análisis de experiencia operativa internacional, solicitando analizar dos documentos (IRS 8422 y el IRS8435) e incluirlos en el informe de 2015 de EO. El titular le asignó la referencia ES-TR-15/188. Se dio copia a la Inspección de la ficha de SEA donde aparece la fecha prevista de cierre 15.03.2016.

En cuanto al **apartado 5.16** sobre asientos en las piscinas ZU2 y ZU3, se dio a la Inspección los datos desde enero de 2013 a enero de 2015. Las medidas se han tomado cada 6 meses. Se realiza mediante una nivelación de alta precisión sobre 6 puntos por piscina. Los datos de 2014 se han incluido en el documento 18-F-C-02242 “Seguimiento de los movimientos del terreno y su influencia en las edificaciones, estructuras y obras de tierra. Año 2014” enviado al CSN el 12/03/2015.

Respecto a la inspección visual la Inspección realizó una ronda por planta revisando los siguientes puntos:

- Se accedió a las torres ZU41/42 y a los ventiladores VE15D010/11/20 y VE25D010/11/20.
- Se realizó ronda por las galerías del VE comprobando el estado actual de las tuberías de impulsión y retorno, incluyendo la tubería VE22Z02 entre las válvulas VE22S005 y VE22S010.
- Se realizó ronda por las piscinas del VE comprobando el estado del recubrimiento, tras la reparación de las fisuras anteriormente reseñadas en este acta y la eliminación del barniz contra los rayos ultravioletas, según información del titular.
- Se realizó ronda en edificio ZK, redundancia 20, donde se encuentran los cambiadores de calor GY y UF seleccionados así como los indicadores locales de caudal del sistema VE a los cambiadores que, en el momento de la inspección marcaban los siguientes datos: VE24F001 = 70,5 kg/s (caudal al GY21B220/221); VE24F002 = 70,1 kg/s (caudal al GY22B220/221); VE23F001 = 51,1 kg/s (caudal al UF21B202).

En la reunión de salida mantenida con el titular se le comunicaron algunos de los aspectos relevantes observados durante la inspección:

1. Factores de ensuciamiento de los cambiadores del sistema GY y ΔP en condensadores de unidades enfriadoras del sistema UF: evolución durante los últimos años del ensuciamiento de los cambiadores del GY; criterios de aceptación y acciones en caso de superar los valores indicados en el procedimiento
2. Incumplimiento del procedimiento CE-T-QU-6010 en relación con la frecuencia de comprobación de los testigos de corrosión para el seguimiento del sistema VE.

3. El control de espesores de tubos de los cambiadores de calor se basa en inspecciones visuales y en la inexistencia de fugas. No se hacen inspecciones con otros métodos, como por ejemplo el de corrientes inducidas.
4. Vigilancia del estado de las tuberías del VE. El titular está aplicando un programa de vigilancia y de modificaciones; además, aunque no hay acción de SEA, es posible que el titular se plantee modificar la operación del sistema con el fin de evitar tramos de tubería con agua remansada durante largos períodos de tiempo.
5. Seguimiento y registro de las ubicaciones concretas en las cuales se llevan a cabo reparaciones de grietas en el recubrimiento de las piscinas del VE.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980 (reformada por Ley 33/2007) 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 en vigor, y la autorización referida, se levanta y suscribe la presente Acta por triplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a veintisiete de mayo de dos mil quince.



TRÁMITE: En cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 45 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado de C.N. Trillo, para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

CONFORME, con los comentarios que se adjuntan.
Madrid, 15 de junio de 2015



Directora de Seguridad y Calidad



COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCIÓN

DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

CSN/AIN/TRI/15/870



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/15/870
Comentarios

Comentario general

Respecto de las advertencias contenidas en la carta de transmisión, así como en el acta de inspección sobre la posible publicación de la misma o partes de ella, se desea hacer constar que toda la documentación mencionada y aportada durante la inspección tiene carácter confidencial, afecta a secretos comerciales y además está protegida por normas de propiedad industrial e intelectual por lo que no habrá de ser en ningún caso publicada, ni aún a petición de terceros. Además, dicha documentación se entrega únicamente para los fines de la Inspección. Igualmente, tampoco habrán de ser publicados los datos personales de ninguno de los representantes de la instalación que intervinieron en la inspección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/15/870
Comentarios

Páginas 1 y 8 de 29, cuarto y último párrafos, respectivamente:

Dice el Acta:

“ El objeto era realizar una inspección con el alcance del procedimiento del SISC, PT.IV.206, rev. 0, de 3 de junio del 2005, "Funcionamiento de los cambiadores de calor y del sumidero final de calor". El alcance de esta inspección era la revisión general del funcionamiento, mantenimiento y pruebas de los cambiadores de calor TF10/20/30 B001, UF11/21/32/41 B002, GY11/21/31/41 B221/B220 y GY12/22/32/42 B221/B220, todos ellos refrigerados por el sistema de agua de refrigeración esencial (VE), y del Sumidero Final de Calor, de acuerdo con la agenda enviada previamente a la central y que se anexa a la presente acta.

.....

El grado de ensuciamiento de los cambiadores UF11/21/32/41 B002 (condensadores de las unidades enfriadoras UF) refrigerados por el sistema VE, se comprueba siguiendo el procedimiento CE-T-G1-8600 Prueba funcional de las unidades enfriadoras del sistema UF, rev. 3 del 19/04/2011.”

Comentario:

Cuando se refiere a los cambiadores UF11/21/31/41B002, entendemos que se refiere a los UF11/21/31/41B202.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/15/870
Comentarios

Página 2 de 29, tercer y cuarto párrafos:

Dice el Acta:

“ *En la recarga de 2014 se ha bajado el nivel en las dos piscinas, 1 metro aproximadamente para realizar lo comentado en el párrafo anterior. Según los representantes del titular en la próxima recarga se ha decidido no realizar ninguna actuación en las balsas, se seguirá con la monitorización. Se informó por parte del titular que el barniz que se ha eliminado no ha sido necesario reponerlo, según su criterio.*

El titular mediante correo electrónico de 20.05.2015, ha enviado al CSN una copia del informe, realizado en mayo de 2015 por la empresa contratada por CN. Trillo, sobre la reparación e impermeabilización de las balsas de esenciales (sistema VE) que se ejecutó en 2014.”

Comentario:

El informe aludido ha sido emitido por la misma empresa que aplicó originalmente los productos en los cuales se han detectado los defectos y que posteriormente los ha reparado en 2014. Esta empresa confirma en su informe que la eliminación del barniz de protección UVA se traduce en una ligera merma de las características de la membrana de poliuretano expuesta en torno al 6% y variaciones en el color de la misma si bien “Esta reducción en las prestaciones es completamente aceptable y no afecta a la estanqueidad del sistema, sin producirse nuevos desprendimientos de materiales”.

Este informe concluye así mismo que:

“En ninguno de los casos los defectos observados comprometían la estanqueidad de las balsas, ya que eran defectos estéticos y se encontraban en su práctica totalidad en zona normalmente no sumergida.

No obstante, como medida preventiva, se decide actuar sobre los defectos detectados, programándose la actuación en la recarga de 2014”.

Según se indicó en la inspección, tras la reparación en 2014 se ha constatado que la aparición de nuevos desperfectos se ha frenado claramente, habiéndose detectado únicamente en zonas muy localizadas y mucho más reducidos tanto en número como en entidad, siempre en zona no sumergida. Esto quedó constatado en la visita de campo llevada a cabo durante la inspección. Por dicho motivo se considera conveniente vigilar su evolución y no actuar en esta recarga, en consideración de su entidad prácticamente despreciable y que en ningún caso tienen impacto en el comportamiento estructural ni de impermeabilización de las balsas.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/15/870
Comentarios

Página 5 de 29, penúltimo párrafo:

Dice el Acta:

- “• *La Inspección revisó el procedimiento CE-T-QU-8010 Vigilancia de aceites en servicio rev. 8. del 24/05/2014 que establece los valores de vigilancia y valores límite de los parámetros analizados en cada muestra de aceite y cuyo objetivo es detectar una degradación en el aceite o la presencia de partículas de desgaste del equipo. La frecuencia de análisis en equipos se encuentra recogida en el anexo 1 del procedimiento y, en el caso concreto de las bombas TH15/25/35/45 D001, esta frecuencia es 1 vez al año. También se incluyen en el procedimiento los análisis a realizar, la frecuencia, el tipo de aceite a utilizar, los parámetros a vigilar y los valores límite y de vigilancia para otra serie de equipos de seguridad (bombas y válvulas) entre los que se encuentran los siguientes: bombas TF10/11/10/21/30/31 D001, bombas TF11/31 D002, bombas TH10/20/30/40/80 D001, bombas TH10/20/30 D002; bombas TH17/37 D001; válvulas TF10/30 S013/14. A pesar de lo anterior, en la portada del documento se encuentra marcada la casilla NO en la pregunta "¿Importante para la seguridad?".*”

Comentario:

El procedimiento CE-T-QU-8010 se ha revisado y clasificado como de seguridad.

Actualmente, en virtud de la IS21, se está realizando una revisión sistemática de la clasificación de los procedimientos coincidiendo con los períodos de vigencia de los mismos. Para ello, se incluyeron nuevos criterios de clasificación en los procedimientos GE-01 “Documentos y procedimientos” y GE-12 “Elaboración de análisis previos, evaluaciones de seguridad y análisis de seguridad de modificaciones en CN Almaraz y CN Trillo”.

Este proceso de revisión se explicó en su momento tanto a los inspectores residentes como durante la inspección de repuestos de marzo de 2015 (CSN/AIN/TRI/15/864, ver final de la página 4 e inicio de la 5). En dicha Acta de Inspección se recoge el inventario de procedimientos de seguridad a final de 2012 y a fecha de la inspección, como muestra de la evolución del resultado de dicho proceso.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/I5/870
Comentarios

Página 7 de 29, tabla:

Dice el Acta:

"20 21/04/2014 *No se calcula el FEE para el GY21B220 por incoherencia de la temperatura tomada a la salida del enfriador.*"

Comentario:

La fecha real de realización de la prueba es el 21/05/2014, de acuerdo con la que figura en el casillero de firmas del registro de la misma y en la OTG 700836, entregada a la Inspección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/15/870
Comentarios

Página 12 de 29, cuarto párrafo

Dice el Acta:

“ A este respecto, la Inspección indicó que debería analizarse la periodicidad de las gamas Q0027 y Q0060 de acuerdo con la experiencia de mantenimiento puesto que, en ciertos casos, se están aplicando como correctivo (después del resultado no satisfactoria de la prueba de rendimiento) antes de que se alcance el tiempo asignado como preventivo.”

Comentario:

El estado de los cambiadores de calor en el alcance de las citadas gamas se vigila en CN Trillo por una doble vía: pruebas periódicas de Ingeniería del Reactor y Resultados e inspecciones visuales periódicas. Este sistema de control se considera adecuado por parte de CN Trillo y no se considera necesario modificarla, considerando adecuadas las frecuencias de inspección visual y limpieza por preventivo establecidas. CN Trillo considera que el hecho de que, en ocasiones, se identifique la necesidad de limpieza por una prueba de Ingeniería antes de su realización periódica por preventivo, no cuestiona la idoneidad de su frecuencia.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/15/870
Comentarios

Página 17 de 29, sexto párrafo

Dice el Acta:

“ Los técnicos de la central manifestaron que estaban analizando la posibilidad de modificar la operación del sistema con el fin de evitar tramos de tubería con agua remansada durante largos períodos de tiempo aunque todavía no había tomada ninguna decisión al respecto. La inspección comprobó que no había ninguna acción SEA relacionada con este tema.”

Comentario:

Durante la inspección se indicó que la introducción de cambios operativos con el objeto de contribuir a una mejora en el comportamiento de los materiales frente a la corrosión se encuentra en análisis por parte del titular, si bien dicho estudio debe considerar y valorar tanto los posibles beneficios como potenciales aspectos adversos derivados de este cambio. A este respecto se mencionaron en la inspección experiencias operativas en centrales alemanas en las que se han producido fallos en el sistema como consecuencia de modificaciones del punto de operación de las bombas, cambios de materiales o químicos introducidos con el fin de mejorar la protección frente a fenómenos de corrosión, motivo por el cuál se deben realizar estudios detallados de impacto previos a la introducción de cualquier tipo de cambio.

Se ha emitido acción ES-TR-15/363 para contemplar la coordinación y realización de estos estudios que engloban diferentes disciplinas.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/15/870
Comentarios

Página 18 de 29, quinto y sexto párrafos

Dice el Acta:

“ Hay una modificación de diseño (MD) en curso relativa a clasificación sísmica de los testigos de corrosión por lo que desde agosto de 2014 no se lleva a cabo el frotis en la superficie. Los representantes del titular opinan que es asumible no disponer de esta información hasta que se implante la MD, de acuerdo con los registros históricos de los análisis químicos y teniendo en cuenta que el tratamiento químico no se ha modificado.

Se abrió durante la inspección el 24.04.2015, una No Conformidad, NC-TR-15/3113, en el SEA que recoge el incumplimiento del procedimiento CE-T-QU-6010, en cuanto a control de bacterias en superficie realizado en los testigos de corrosión. Se dio copia a la Inspección de dicha NC.”

Comentario:

Como se indica en la NC-TR-15/3113, motivado por la necesidad del cierre de las válvulas de entrada al sistema de testigos de control de corrosión (referido en al final de la página 24 del Acta), no se viene realizando el control de los mismos. Dicho control incluye frotis para vigilancia de bacterias sésiles. Como se indicó a la inspección y se recoge en la NC indicada, se considera aceptable no realizar el seguimiento de los testigos (ni desde el punto de vista de corrosión ni desde el de control microbiológico) hasta la implantación de una MD por la que se instalen nuevos testigos de corrosión, ya que:

- Los datos históricos tanto de corrosión como de control microbiológico se encuentran dentro de los valores esperados y en valores muy bajos. En el caso del control microbiológico se dispone además de las muestras en fase líquida (como se indica en un párrafo anterior del Acta).
- No se han realizado ni se van a realizar modificaciones en el tratamiento químicos al sistema VE, que puedan llevar a una variación en los resultados de corrosión en el sistema o en el control microbiológico.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/15/870
Comentarios

Página 19 de 29, último párrafo:

Dice el Acta:

- “• OTG 634734 realizada en mayo de 2013, calibrando los transmisores de temperatura de las piscinas con la gama I0022Y. Esta gama tiene frecuencia anual. Los transmisores de nivel según el titular no se calibraron al estar pendiente de su sustitución con la MD, 4-MDS-02663.”

Comentario:

En la OTG 634734 entregada a la Inspección, se indica como fecha de ejecución 7 de mayo de 2013. La ejecución de 2012 tuvo lugar el 10 de abril de 2012. La recarga de 2013 comenzó el 17 de mayo dentro del margen del 25% que se permite para ejecución de pruebas periódicas (según CE-A-CE-1801). En la recarga de 2013 se implantó la 4-MDS-02663 por la que se sustituyeron los transmisores de nivel de las piscinas del VE. Como se recoge en el Acta de Inspección al inicio de la página 20, se entregaron los registros de calibración de los instrumentos instalados con dicha MD.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/15/870
Comentarios

Página 20 de 29, último párrafo y primero de la página 21:

Dice el Acta:

- “ En relación con los puntos 5.11 y 5.15 de la agenda, el titular aportó los datos del control hidrológico de drenajes (D3, D6 Y D7), desde enero de 2013 hasta marzo de 2015, en un informe con la referencia IA-TR-15/037, “Análisis de tendencias de caudales de los controles de fugas de las piscinas de servicios esenciales drenajes D-3, D-6 Y D-7 en C.N.Trillo” , de 22.04.2015. En la información incluida en el informe del titular, se recoge que en la piscina ZU3 la fuga es menor de 1 l/minuto (drenaje D3), en la piscina ZU2 el máximo caudal registrado en el periodo consultado es menor de 5 l/min (drenaje D-6). En las conclusiones del informe citado se dice que sin considerar periodos de lluvia la fuga en la piscina ZU3 estaría por debajo de 0,1 l/min, y en la piscina ZU2 estaría por debajo de 1 l/min. En el drenaje D7, que recoge agua drenada desde el dique de contención de la ZU3, se ha registrado el máximo caudal de 48 l/min, en un día en que estaba lloviendo; si no se considera días de lluvia el máximo registrado es de 14,52 l/min.

Según el titular nunca se han superado las especificaciones de compra, que establecen el límite de la máxima fuga permitida inferior a 30 l/min (0,5 l/s). La Inspección preguntó acerca del caudal de fuga considerado en los cálculos de inventario de las piscinas del VE y el titular manifestó que este dato no se tuvo en cuenta en los cálculos originales aunque en la carta de referencia ATT-ARV-004449, de 23-12-2010, se justifica hasta un valor de 0,13 kg/s. A este respecto, la Inspección indicó que este último dato es el que se debería utilizar para determinar si una fuga es admisible, o bien, se podría justificar que el valor de 0,5 l/s (lo que supondría un volumen de 1296 m³ en los 30 días de accidente) es asumible por el inventario actual presente en las piscinas.”

Comentario:

Conforme a lo indicado en la inspección, el drenaje D7 es drenaje de dique, que tiene como función la evacuación de posibles filtraciones en el talud del dique, básicamente por agua de lluvia y otras posibles fuentes externas (p.ej. salpicaduras de las torres de enfriamiento), si bien dicho drenaje se puede considerar independiente del sistema de control de fugas de las piscinas, ya que las posibles filtraciones a través de la membrana en el talud del dique serían, en cualquier caso, recogidas a través del sistema de drenaje de las piscinas. Por lo tanto, los caudales medidos en éste D7 no requieren ni están sujetos a límites admisibles.

En la inspección se mostró la carta ARV-ATT-009492 de fecha 23/12/10 en respuesta a la carta ATT-ARV-004449 de CNT como consecuencia de preguntas de la inspección multidisciplinar del año 2009, en la que se indica que en los cálculos de inventario se han considerado pérdidas por evaporación en condiciones conservadoras (15kg/s) que engloban otras posibles pérdidas en las torres. En dicha carta se había justificado un valor de 0,13kg/s basado el dato máximo de fugas



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/15/870
Comentarios

medido, que junto con las pérdidas por arrastre en las torres supondría 2% de las pérdidas por evaporación consideradas, estando prevista incluir esta justificación en el documento de diseño.

Durante la inspección se indicó que, aunque no estaba aún documentado, del mismo modo se podía justificar el valor de diseño de 0,5kg/s frente a los conservadurismos contemplados en los cálculos, que supondría un valor inferior al 5% junto con otras pérdidas en las torres, de manera que quedaría justificado el valor de diseño. En la revisión del documento base de diseño actualmente en curso con ES-TR-11/886 se contemplará el valor de la especificación del recubrimiento.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/15/870
Comentarios

Página 25 de 29, tercer párrafo:

Dice el Acta:

“5. Seguimiento y registro de las ubicaciones concretas en las cuales se llevan a cabo reparaciones de grietas en el recubrimiento de las piscinas del VE.”

Comentario:

Una vez confirmado el alcance meramente estético de las reparaciones y la ausencia de impacto en la estanquidad de la balsa, según queda recogido en informe emitido al respecto, y en consideración de que el registro de las ubicaciones concretas de reparaciones efectuadas no aportan una mejora apreciable en el seguimiento, vigilancia y mantenimiento de la infraestructura en condiciones aceptables, no se prevé la realización ni el seguimiento de dicho registro.

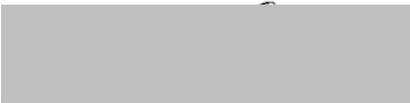
DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el "Trámite" del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/TRI/15/870**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Trillo, los días veintidós, veintitrés y veinticuatro de abril de dos mil quince, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Comentario General:** el comentario no afecta al contenido del Acta por no ser objeto de la inspección.
- **Páginas 1 y 8 de 29, cuarto y último párrafos, respectivamente:** se acepta el comentario que modifica el contenido del Acta.
- **Página 2 de 29, tercer y cuarto párrafos:** el comentario aporta información adicional que no modifica el contenido del Acta.
- **Página 5 de 29, penúltimo párrafo:** el comentario aporta información adicional que no modifica el contenido del Acta.
- **Página 7 de 29, tabla:** se acepta el comentario que modifica el contenido del Acta.
- **Página 12 de 29, cuarto párrafo:** no se acepta el comentario. La Inspección considera que el hecho de que, en ocasiones, se identifique la necesidad de limpieza por una prueba de Ingeniería antes de su realización periódica por preventivo, sí cuestiona la idoneidad de su frecuencia.
- **Página 17 de 29, sexto párrafo:** el comentario aporta información adicional que no modifica el contenido del Acta.
- **Página 18 de 29, quinto y sexto párrafos:** el comentario reitera lo indicado en el Acta y no modifica su contenido.
- **Página 19 de 29, último párrafo:** el comentario reitera lo indicado en el Acta y no modifica su contenido.
- **Página 20 de 29, último párrafo y primero de la página 21:** el comentario reitera lo indicado en el Acta y no modifica su contenido.
- **Página 25 de 29, tercer párrafo:** el comentario aporta información adicional que no modifica el contenido del Acta.

Madrid, 22 de julio de 2015

Fdo.: 
Inspector CSN

Fdo.: 
Inspectora CSN

Fdo.: 
Inspectora CSN

Fdo.: 
Inspectora CSN

Fdo.: 
Inspector CSN

