

## ACTA DE INSPECCIÓN

*funcionarios del Consejo de Seguridad Nuclear, acreditados como inspectores,*

### **CERTIFICAN:**

Que los días 28 a 30 de octubre de 2024 de forma presencial en las instalaciones del titular, y los días 31 de octubre, 5 y 6 de noviembre de 2024 de forma telemática, han realizado una inspección a la central nuclear de Vandellós II, ubicada en la provincia de Tarragona, en calidad de agentes de la autoridad en el ejercicio de sus funciones de inspección y verificación de la seguridad nuclear y la protección radiológica de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente respecto de la actuación inspectora del CSN, que dispone de Autorización de Explotación concedida por Orden TED/774/2020 del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, de fecha 23 de julio de 2020.

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

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

La inspección tenía por objeto realizar las comprobaciones y verificaciones, sobre las actuaciones que el titular lleva a cabo para garantizar el cumplimiento de las bases de diseño, en base a lo establecido en el Procedimiento Técnico PT-IV-218 revisión 2 del CSN sobre "Bases de diseño de componentes", que constan en el orden del día de la agenda de inspección, que previamente había sido comunicada y que figura como Anexo II a esta acta.

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

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

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

Realizadas las advertencias formales anteriores y de la información a requerimiento de la inspección, así como de las comprobaciones tanto visuales, como documentales, realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes, de acuerdo con la agenda de inspección del Anexo II.

Respecto al **punto 2.1 de la agenda de inspección “Revisión de pendientes de la inspección anterior de bases de diseño con acta de referencia CSN/AIN/VA2/22/1068”**, la inspección revisó la entrada PAC 22/3271 “Acta inspección CSN base de diseño componentes”, abierta con fecha 01/09/2022 y cerrada con fecha 30/10/2024. En concreto, se revisaron las siguientes acciones asociadas:

- Acción nº1 “Modificación DBD-AL”. Corrección de una errata detectada en el documento base de diseño (DBD) del sistema de agua de alimentación auxiliar (AL) con respecto a la clase de seguridad. Acción cerrada con fecha 22/12/2022.

La inspección revisó la tabla del apartado 10.3.1.4 “Clasificación de los principales componentes”, donde se realizó una corrección al respecto de los venturis de cavitación (AL-OR02A/B/C y AL-OR03A/B/C) y las válvulas de control de caudal (HCV-AL05A/B/C/D/E/F), los cuales son clase de seguridad 2.

- Acción nº2 “Modificaciones ES asociadas al sistema AL”. Corrección del caudal del FR-AL01 identificado en la tabla 7.5.1-1 del Estudio de seguridad (ES) y matización de la redacción de la función de seguridad de apertura y aislamiento del apartado 10.4.9. Acción cerrada con fecha 31/03/2023.

Se revisaron las modificaciones de la tabla 7.5.1-1, hoja 4 de 190 y del sexto párrafo de la página 10.4.9-7 del ES sin que surgieran comentarios al respecto.

- Acción nº3 “Modificación diagrama de proceso D.AL200”. Corrección de una errata en la conversión del valor de caudal de 590 gpm en el diagrama de proceso del sistema AL. Acción cerrada con fecha 16/11/2022.

El titular entregó a la inspección una copia del diagrama de proceso D.AL200, en su revisión 8, en el cual se pudo confirmar el cambio realizado.

- Acción nº4 “Modificaciones al ES relacionadas con el sistema BK”. Analizar cambios en el ES en base a las indicaciones del acta de la inspección anterior. Acción cerrada con fecha 31/03/2023.

Para el cierre de esta acción, el titular mostró a la inspección la propuesta de cambio al estudio de seguridad PC-V/A293 “Actualización información al sistema BK”. Mediante esta propuesta de cambio, se modificaron algunos apartados del ES según lo indicado en el acta de la inspección anterior y tras la emisión de los cálculos CA-V-M-BK-002, rev.0 “Puntos de funcionamiento de las bombas de rociado de la contención” y CA-V-M-00-001, rev.2 “Cálculo del NPSH disponible en las bombas de los sistemas de inyección de seguridad y rociado de la contención”.

La inspección observó que, dentro de las bases de diseño de seguridad del sistema BK, en el punto número 8 se había modificado el valor límite de presión relativa del recinto de contención, transcurridas 24 horas tras el inicio de un LOCA. Este valor se redujo de 1,9 a 1,8 kg/cm<sup>2</sup>. En este sentido, también se modificó el punto 2 de la base de diseño A del sistema de refrigeración del recinto de contención (GN). El titular indicó que este punto se modificó tras una observación realizada durante la anterior inspección.

- Acción nº5 “Modificaciones DBD asociadas al sistema BK”. Cambios en el DBD asociados a los comentarios de la acción anterior. Acción cerrada con fecha 31/03/2023.

La inspección revisó la propuesta de cambio PC-V-503 al documento de bases de diseño de la central, la cual afectó a las secciones 6.3 (sistema de rociado de la contención, BK) y 6.5 (sistema GN). Los cambios realizados fueron en consonancia con los del ES, en base a las indicaciones del acta de inspección de bases de diseño del CSN.

- Acción nº6 “Revisión informes DST 2015-245 y DST 2016-240”. Cambios relacionados con el tiempo de funcionamiento de las bombas BK-P01A/B supuesto en el análisis de operabilidad de estas por no funcionalidad de las unidades GL-UC07A/B, respectivamente. Acción cerrada con fecha 02/08/2023.

La inspección revisó los siguientes informes:

- DST 2016-240 “Informe de resultados según POPE-40 “Prueba de la evolución de temperatura ambiental de la sala de la bomba de rociado BK-P01A/B sin ventilación”, en su revisión 1. Esta prueba consistió en mantener arrancada la bomba BK-P01A sin disponer del sistema de ventilación del recinto (GL-UC07A fuera de servicio), monitorizando la temperatura ambiente del recinto en todo momento.

Tras la inspección anterior, se revisó el informe suponiendo un tiempo de misión de las bombas de 5,5 horas, correspondiente al tiempo que se tardaría en disminuir la presión de contención por debajo de 1,5 kg/cm<sup>2</sup> (tarado de parada de las bombas según los POE) durante un LOCA base de diseño.

Según el análisis de la evolución de la temperatura ambiente del cubículo de la bomba de rociado BK-P01A durante la prueba del año 2016, en un periodo de funcionamiento de la bomba de 5,5 horas no se superaría el límite de temperatura de 40°C establecido en el MRO durante 8 horas y tampoco llegaría a superarse el límite de 56,7°C.

Por otro lado, en ningún momento se llegarían a superar los valores límite de temperatura en devanados y cojinetes de la bomba, lo que supondría tener que pararla inmediatamente para evitar daños en la misma.

- DST 2015-245 “Análisis de la no funcionalidad de sistemas de ventilación cuando operan como soporte de sistemas incluidos en el alcance de las ETF”, revisión 2. Se revisaron las fichas correspondientes a las unidades de ventilación de los cubículos de las bombas de rociado, GL-UC07A/B, en las cuales se incluyeron las conclusiones extraídas del informe anterior.

La inspección observó que ambos informes estaban basados en las exigencias de las ETF antiguas, aunque los límites no habían variado tras la implantación de las ETFM y el traslado de la CLO de vigilancia de temperatura de áreas al MRO.

- Acción nº7 “Modificación POAL-20”. Corrección del valor de presión indicado a  $-0,4 \text{ kg/cm}^2$  relativos. Acción cerrada con fecha 16/11/2022.

La inspección revisó las hojas de alarmas correspondientes a las referencias (1.2) “B. PRESIÓN ASP BOMBA ROCIADO CONTENC TREN-A” y (2.2) “B. PRESIÓN ASP BOMBA ROCIADO CONTENC TREN-B” sin que surgieran comentarios al respecto.

- Acción nº8 “Corrección manual de protecciones eléctricas”. Corrección del listado de datos de partida del apartado 3.3.2.8.9. Acción cerrada con fecha 20/11/2023.

La inspección revisó el referido apartado del manual de protecciones eléctricas, y confirmó que se había corregido el dato “tiempo máximo de rotor bloqueado (75% Un)” al dato correcto “tiempo de arranque (75% Un)”.

- Acción nº9 “Modificación documento MDS-BK”. Modificación del manual de descripción del sistema BK para matizar las condiciones de calificación requeridas de los FT-BK11A/B. Acción cerrada con fecha 27/07/2023.

La inspección confirmó cerrada la acción. Mediante la PCD DD V/37783 “documentar acciones 08 y 09 del PAC 22-3271” se documenta la modificación del manual de descripción de sistemas del BK.

- Acción nº10 “Actualización dossier calificación 300.11.01 y 300.16.00”. Subsanan discrepancias documentales detectadas en el ámbito de la calificación ambiental. Acción cerrada con fecha 30/01/2023.

La inspección revisó la adenda 16 al dossier de calificación sísmico-ambiental 300.16.00 rev.0 “Transmisores ” en el cual se justifica la calificación sísmico-ambiental de los transmisores : 1153 de la serie D con salida “P”, instalados mediante ASC V-20346 en revisiones 0 y 1, pues no existía trazabilidad documental entre la modificación de diseño y el dossier sísmico-ambiental 300.16.00 rev.0 asociado.

El titular considera que no es necesario revisar el dossier 300.11.01 rev.0 “Transmisores de presión diferencial en ambiente mild”, puesto que contemplaba únicamente posiciones (tag) con requisitos de ambiente suave del modelo de transmisor 1153DB5PA. El modelo de transmisor 1154HH5RB, para aplicación en ambiente suave con radiación, es el modelo cuyos datos ambientales muestra dicha ficha, cuya calificación sísmico-ambiental para ambiente suave con radiación se encuentra justificada en el dossier 300.07.01 rev.0 “Transmisores de presión diferencial modelos 1154HH5RB/1154DH5RA”.

La inspección revisó parcialmente el dossier 300.07.01 rev.0, verificando la certificación de calificación de los modelos referidos para ambiente suave con radiación (1154HH5RB) y ambiente duro (1154DH5RA).

- Acción nº11 “Modificación PTPV-48.01”. Mejora de las fichas de pruebas de las HCV-AL05A/B/C/D/E/F. Acción cerrada con fecha 16/11/2022.

El titular mostró a la inspección la revisión del PTPV-48.01 en la que se vio la nota incluida en las fichas de estas válvulas, indicando que: *Antes de actuar la válvula desde Sala de Control, pasar el selector de la posición AUTO a ABRIR. Al finalizar la prueba volver a posicionar el selector en la posición de AUTO.*

- Acción nº12 “Modificación PMV-731 y PMV-732”. Clarificar la instrumentación utilizada en las pruebas de las bombas del BK. Acción cerrada con fecha 31/03/2023.

El titular mostró a la inspección una copia de los PMV-731 (revisión 11) y PMV-732 (revisión 13), en las que se clarifica la instrumentación utilizada en las pruebas funcionales de las bombas BK01A y B, manteniéndose exclusivamente como punto de toma de presión de impulsión PI-BK09A y B.

- Acción nº13 “Modificación GMVL-050”. Identificar el valor as-found de la válvula sustituida y el as-left de la nueva válvula. Acción cerrada con fecha 16/11/2022.

El titular ha emitido la revisión 3 de la gama “GMVL-050 Revisión general de los actuadores electrohidráulicos EnerTech de las válvulas de control HCV-AL05A/B/C/D/E/F” incluyendo instrucciones adicionales teniendo en cuenta lo solicitado en la acción.

- Acción nº14 “Modificación POE”. Cambios en los POE-FR-Z.1 “Respuesta ante alta presión en el recinto de contención” y POE-E-1 “Pérdida de refrigerante del reactor o secundario”. Acción cerrada con fecha 13/06/2023.

La inspección revisó los pasos modificados de ambos procedimientos sin que surgieran comentarios al respecto.

- Acción nº15 “Verificación alcance simulador entreno control todo-nada HCV-AL05”. Incluir malfunciones específicas para inhibir la modulación de las HCV-AL05A/B/C/D/E/F. Acción cerrada con fecha 30/01/2023.

El titular entregó a la inspección una copia del informe de modificaciones incorporadas en el simulador de alcance total de CN Vandellós II en septiembre de 2022. Dentro de las modificaciones de diseño, en el apartado 2.3 “Mejoras o ampliación de alcance” se incluyó la demanda de trabajo VN-22-022, mediante la cual se han creado 6 nuevas malfunciones específicas en el sistema AL con las que se pierde la función de modular de las válvulas HV-AL05A/B/C/D/E/F; se ha definido como la pérdida de alimentación a los servoactuadores de modulación de las válvulas.

- Acción nº16 “Inclusión programa entrenamiento control todo-nada HCV-AL05”. Incluir el fallo en la modulación de las HCV-AL05A/B/C/D/E/F en el programa de formación continua en simulador del personal con licencia de operación. Acción cerrada con fecha 30/10/2024.

La inspección revisó el libro del instructor del escenario 1P1 de entrenamiento en simulador de la sesión 1 de formación continua del PLO del año 2023 (“GUÍA DE ESCENARIOS EN SIMULADOR – FORMACIÓN CONTINUA), en la cual se incluyó la referencia a esta acción PAC y la malfunción relacionada con estas válvulas durante la emergencia.

Se mostró también a la inspección la GG-6.19 “Diseño y desarrollo del programa de formación continua del personal con licencia de operación”, en su revisión 6, en la cual se incluyó la necesidad de entrenar, al menos, una vez por ciclo formativo, el entrenamiento requerido sobre las válvulas HCV-AL05A/B/C/D/E/F.

- Acción nº17 “Sustitución término “trivial” en base de datos tareas mantenimiento”. Acción cerrada con fecha 12/06/2024. Se comprobó la corrección del término en el documento.

En relación con los dos hallazgos identificados durante la anterior inspección de bases de diseño de componentes de 2022 (informe de valoración de hallazgos CSN/IVH/CNVA2/VA2/2207/20) y tras la recepción de la correspondiente carta del SISC, el titular abrió las siguientes entradas PAC:

- 23/0332 “HALLAZGO VERDE: Cálculos de caudales del sistema de rociado de contención no conservadores”, abierta con fecha 30/01/2023 y cerrada con fecha 16/06/2023.
- 23/0333 “HALLAZGO VERDE: Valor vigilado del RV trimestral de las BK-P01A/B no soportado documentalmente”, abierta con fecha 30/01/2023 y cerrada con fecha 16/06/2023.

Para abordar la resolución de estos hallazgos el titular abrió, durante la inspección anterior de 2022, la condición anómala CA-V-22-12 y la entrada PAC 22/1247.

Durante la presente inspección se revisaron las siguientes acciones asociadas a la referida entrada PAC:

- 22/1247/02 “Revisión global del cálculo M-BK-008 rev.3”, abierta con fecha 25/04/2022 y cerrada con fecha 25/07/2022.

El cálculo M-BK-008, fue sustituido por el CA-V-M-BK-002 “Puntos de funcionamiento de las bombas de rociado de la contención”, revisión 0 de 15/06/22. En él se han definido las nuevas curvas características, límite superior e inferior de las bombas de rociado de la contención, para cumplir con los análisis de accidente; además se obtienen los valores de caudal de rociado, en ambos trenes del BK, en las diferentes situaciones operativas tras los nuevos análisis de respuesta de contención realizados con GOTHIC. En el apartado de desarrollo del cálculo la inspección verificó que los aspectos identificados en la inspección anterior se habían modificado:

- Para el cálculo del caudal mínimo, se impuso un nivel mínimo en el tanque de almacenamiento de agua de recarga (TAAR) del 12,3%, y una contrapresión máxima en contención de 65,94 psia, estando ambos parámetros en el lado conservador.
- Para el cálculo del caudal máximo se emplearon, como referencia, las curvas de las bombas, ampliadas para todo el rango de caudales, denominadas curvas prolongadas.

La inspección cuestionó cómo se habían obtenido las curvas “BKPO1A planta prolongada” y “BKPO1B planta prolongada” de los anexos 2 y 3, respectivamente, teniendo en cuenta que, debido a la configuración de la línea de recirculación de dichas bombas al TAAR, no era posible alcanzar valores de alto caudal en las pruebas de planta. El titular aclaró que, para cada una de estas curvas empleó, como base, la curva de referencia obtenida durante las pruebas del fabricante (BKPO1A planta y BKPO1B planta, incluidas en las gráficas de los anexos 2 y 3). Posteriormente, añadió un valor promedio de las diferencias de altura entre las curvas del fabricante (0883E-106 y 0883E-107) y las reales de planta en varios puntos de la misma.

El método utilizado por el titular descrito en el párrafo anterior queda reflejado en el informe CA-V-M-BK-002 rev. 1, página 12/25: *NOTA IMPORTANTE: Debido a la configuración física de las líneas de recirculación al TAAR ... la toma de valores en planta para configurar las curvas características de las bombas, se encuentra acotada a un rango de caudales limitado ... para poder realizar los cálculos hidráulicos de los diferentes escenarios en base a las curvas características de las bombas de planta, es necesario que las curvas BKPO1A Planta y BKPO1B Planta se prolonguen hacia caudales inferiores y superiores a este rango limitado. ...se obtienen las diferencias de altura de impulsión entre las curvas de laboratorio (0883E-106 y 0883E-107) y las de planta (BKPO1A Planta y BKPO1B Planta) en tres caudales diferentes dentro del rango de*

*valores de las curvas de planta. De estos tres valores de diferencia de altura, se obtiene el promedio y este valor se le suma a toda la curva de laboratorio...".*

A preguntas de la inspección, el titular indicó que el desarrollo de esta metodología es del propio titular y no había realizado consulta al fabricante de la bomba.

Al respecto, queda pendiente por parte del titular aclarar la evaluación realizada asociada a esta metodología considerando los requisitos especificados en la IS-21, para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

La inspección comprobó que los datos de las curvas dados por el fabricante en el anexo 1 para cada bomba correspondían a las curvas 0883E-106 y 0883E-107 de los anexos 2 y 3, respectivamente. Para la bomba A, el fabricante proporcionó un total de 13 puntos de caudal y presión diferencial, mientras que se proporcionaron 8 puntos para la bomba B.

También se entregó a la inspección una copia de la revisión 1 de este cálculo CA-V-M-BK-002, emitida en febrero de 2024. En ella, se modificó la curva máxima del apartado 4.1.2, teniendo en cuenta un nuevo límite de 3500 gpm por bomba evaluado en el documento EAS-LOCA-TM-A-A-000005, revisión 0, de Westinghouse.

De la revisión efectuada a los cambios introducidos en la última revisión del ES (revisión 40), la inspección observó que se había modificado el valor de caudal total de rociado en la tabla 15.6.5-4 (hoja 1 de 4) "Datos de contención para determinar la presión del ECCS" a 6720 gpm (3360 gpm por bomba). El caudal indicado anteriormente era de 3105 gpm.

También observó que, dentro de las modificaciones del DBD del sistema BK, se incorporó un párrafo en la información soporte de diseño (apartado 6.3.5) que indica que el valor de caudal del sistema de rociado de la contención durante la fase de reinundación del núcleo tras un LOCA, es de 6720 gpm (ambos trenes).

La inspección cuestionó si, en ambos documentos, se debería de haber corregido este valor de caudal por el nuevo límite calculado por  $\frac{3500}{2}$  de 3500 gpm por bomba. El titular indicó que, a fecha de la inspección, ya existían las acciones PAC 24/0343/03 y 24/0343/04 para corregir este valor en el DBD del BK y el EFS, respectivamente.

- 22/1247/03 "Revisar los PMV-731 y PMV-732", abierta con fecha 25/04/2022 y cerrada con fecha 21/06/2022.

El objetivo fue la revisión de los valores mínimos requeridos en los procedimientos de vigilancia para adaptarlos a las curvas del análisis de accidentes de las bombas, según los nuevos valores obtenidos en la revisión global del cálculo hidráulico asociado a la acción 22/1247/02. Sin embargo, el nuevo cálculo (CA-V-M-BK-002, rev.0) avalaba el valor existente para el cumplimiento del RV 4.6.2.1.b, por lo que no fue necesario modificar los procedimientos.

El titular entregó a la inspección una copia del informe IPV 007/22 “Validez del valor del R.V. 4.6.2.1.b de las ETF Rev.99 de la CNVII”. El mismo indica que, tras la revisión del cálculo M-BK-008 y emisión del nuevo cálculo CA-V-M-BK-002, revisión 0, se definieron las nuevas curvas límite inferior y superior para cada una de las bombas de rociado. Tras comparar la nueva curva límite inferior y el valor de presión y caudal requerido por el RV 4.6.2.1.b, se constató que los valores requeridos por las ETF se encontraban por encima de la curva límite inferior, no siendo necesaria la modificación de los valores de los PMV-731 y 732.

- 22/1247/04 “Solicitud de licenciamiento de los nuevos valores del cálculo M-BK-008 rev.3”, abierta con fecha 25/04/2022 y cerrada con fecha 06/10/2022.

Debido a que no fue necesario modificar el valor del RV 4.6.2.1.b, según lo analizado en la acción PAC anterior, tampoco aplicaba realizar la solicitud de cambio del mismo al CSN.

En relación con la situación operativa de las bombas de rociado de la contención, a fecha de la inspección, fueron revisados los siguientes documentos de la central:

- Condición anómala CA-V-24/10: el margen disponible en la BK-P01B para el cumplimiento del RV 3.6.6.5 se ha visto reducido con el cambio de la instrumentación de medida de presión de descarga de la bomba.

El titular indicó que no hay nada en el circuito de recirculación de las bombas que explique los datos que obtienen. Esta condición anómala seguía abierta a fecha de la inspección, ya que se continuaba con la evaluación de la problemática de la bomba.

La EVOP de la CA-V-24/10 tiene dos revisiones: revisión 0 de 22/04/24, y revisión 1 de 08/11/24, emitida durante la inspección al detectarse que la revisión de la referencia CA-V-M-BK-002 de la EVOP revisión 0 era incorrecta.

- Entrada PAC 24/0343 “Resultados monitorización del sistema BK año 2023”, abierta con fecha 25/01/2024 y pendiente de cierre a fecha de la inspección.

Se abrió para recoger el análisis y las acciones a realizar para mejorar las tendencias detectadas a partir del informe de monitorización del sistema de rociado de la contención (BK).

La inspección revisó las siguientes acciones asociadas a la referida entrada PAC:

- Acción nº1 “Análisis de la tendencia del valor de presión diferencial de la BK-P01B”, abierta con fecha 25/01/2024 que, según indicó el titular, fue anulada con fecha 26/06/2024, ya que el análisis de tendencias de la bomba se realizó en la EVOP de la CA-V-24/10.
- Acción nº2 “Actualizar las curvas de caudal máximo de las bombas en el cálculo CA-V-M-BK-002”, abierta con fecha 25/01/2024 y cerrada con fecha 12/06/2024. Se emitió la revisión 1 del cálculo CA-V-M-BK-002, teniendo en cuenta el valor de caudal

máximo de rociado de la contención evaluado en el documento EAS-LOCA-TM-AA-000005 Appendix K LBLOCA and SBLOCA Evaluations of Increased Containment Spray (CS) Flow Rate to 7000 gpm for Vandellòs II de

- Acción nº3 “Actualizar los valores de caudal de rociado en el ES”, abierta con fecha 21/06/2024 y pendiente de cierre a fecha de la inspección. Fecha prevista de cierre, 17/01/2025. Actualización derivada de la acción nº2.
  - Acción nº4 “Actualizar valores de caudal de rociado en el DBD”, abierta con fecha 21/06/2024 y pendiente de cierre a fecha de la inspección. Fecha prevista de cierre, 17/01/2025. Actualización derivada de la acción nº2.
- Entrada PAC 24/1591 “BK-P01B margen reducido para cumplimiento de la base del R.V.3.6.6.5 de las EFM”, abierta con fecha 22/04/2024 y pendiente de cierre a fecha de la inspección.

El titular abrió esta entrada tras la evaluación realizada en la entrada PAC 24/0343, en la cual concluyó que el margen de que se disponía para cumplir con el RV 3.6.6.5 en la BK-P01B se había visto reducido con el cambio de instrumentación de medida de presión en la descarga de la bomba. Esta entrada refiere que el análisis se realizará en la PAC 24/0343.

La inspección revisó las siguientes acciones asociadas a la referida entrada PAC:

- Acción nº1 “Análisis de aplicabilidad en CN Ascó de la CA-V-24/10”, abierta con fecha 22/04/2024 y con fecha de implantación 27/05/2024. El titular indicó que, como resultado de este análisis, se abrieron las condiciones anómalas CA-A1-24/12 y CA-A2-24/11, relativas ambas a la misma problemática.
- Acción nº2 “Análisis y toma de decisiones sobre las alternativas existentes para los márgenes de la BK-P01B”, abierta con fecha 23/04/2024 y pendiente de cierre a fecha de la inspección (replanificada a 17/01/25).

Respecto al **punto 2.2 de la agenda de inspección “Bases de diseño y modificaciones de diseño”:**

➤ **Bombas de carga (BG-P01A/B/C)**

En cuanto a las características constructivas, las tres bombas de carga son centrífugas horizontales de 11 etapas (componente ASME III), accionadas mediante motores eléctricos de 6,25 kW y diseñadas para proporcionar un caudal de 34,07 m<sup>3</sup>/h (150 gpm) y una altura de 1767,84 m (5800 ft), requerido por el sistema de inyección de seguridad de alta presión (BJ), para una temperatura de diseño de 148,9°C (300°F), tal y como se indica en el DBD. La inspección verificó que estos valores eran coherentes con los parámetros de diseño recogidos en el capítulo 9.3.4 del EFS, revisión 40.

Estas bombas disponen de líneas de recirculación mínima para protegerlas de la condición de válvula de descarga cerrada. Dichas líneas de recirculación retornan el caudal a través

del cambiador de calor de agua de cierres hacia el tanque de control de volumen (TCV). De sus tuberías de aspiración parten unas líneas de venteo continuo que recogen el hidrógeno desprendido del refrigerante y lo devuelven al TCV. Así, se protege a las bombas de carga contra la acumulación de hidrógeno en sus líneas de aspiración, que daría lugar a malfuncionamientos. Las bombas de carga están clasificadas como clase de seguridad 2, grupo de calidad B y categoría sísmica 1.

En cuanto a la **documentación de diseño de la bomba y del motor de la bomba de 6,25 kV**, la inspección revisó:

- Curvas características de las bombas:

Las bombas de carga A y C han estado sujetas a cambio de internos (Bomba BG-P01A, 12/05-20/07/18 (ASC-V/36072), sustitución de los internos de la bomba durante la recarga VR22; Bomba BG-P01C, 09/11-22/12/2019 (ASC-V/36072), sustitución de los internos de la bomba durante la recarga VR23).

Respecto a la bomba BG-P01C en la primera prueba en servicio, se detectaron altas vibraciones en algunos puntos de funcionamiento de la bomba a altos caudales. Por ello, se declaró la bomba inoperable durante todo el ciclo posterior y, tras implantar el PCD V/37357 para modificar la rigidez de la bomba, se volvieron a realizar las pruebas en servicio durante la recarga 24 (año 2021), con resultado satisfactorio.

En el caso de las bombas de carga A y C, a bajos caudales, la curva real de la bomba tomada en planta tras la sustitución de los internos superaba a la curva límite superior (curva de referencia con las dos bombas en paralelo correspondiente al máximo de salvaguardias e IS espuria). El titular justificó la viabilidad de estas curvas indicando que la superación de este límite superior a bajos caudales no suponía un problema en cuanto a la operabilidad de la bomba y el cumplimiento con el análisis de accidentes. La inspección comparó los valores de caudal y presión diferencial obtenidos durante las pruebas operacionales realizadas tras el cambio de los internos (PST-1.17 de evaluación de resultados de la prueba operacional) con los introducidos como referencia en los PMV-726/728-MJ sin que surgieran comentarios al respecto.

Respecto a la bomba de carga B, no se modificó la parte hidráulica, sino que se extrajo la bomba y se cambió el eje. El fabricante volvió a obtener la curva tras el cambio de eje. Posteriormente, se montó en planta y se volvió a sacar la curva con la OT V-585314 (2015). Se compararon los valores obtenidos en esta prueba con los valores de referencia del PMV-727-MJ, verificando que todos ellos coincidían.

- Documento Base de Diseño del sistema BG, revisión 2024:

El titular entregó a la inspección una copia de la revisión correspondiente al año 2024 del DBD del sistema BG (DBD-BG-2024). Durante la revisión del mismo, la inspección detectó algunas referencias pendientes de corregir:

- Aparecían, como referencias, el informe DST 2003-158 “Cálculo del NPSH disponible en inyección para las bombas de inyección de alta presión” y el cálculo CA-01900 (PCD V-20494 rev.0. NPSH disponible en inyección bombas BC, BG, BK), los cuales se incluyeron dentro del CA-V-M-00-001, revisión 2, según indicó el titular durante la inspección. Se deberían eliminar estas referencias del DBD-BG-2024 (páginas 9.3-16 y 9.3-29).
  - Se debería actualizar, en el apartado de REFERENCIAS (página 9.3-29), la última revisión del cálculo CA-V-M-00-001, que era la revisión 2 en lugar de la 1 que aparece en la DBD-BG-2024.
- Esquemas de Control y Cableado (ECC) de los motores de las bombas de carga BG-P01 A/B/C:

La inspección revisó los planos 3860-2E-C.BG002 (para la BG-P01-A), 3860-2E-C.BG003 (para la BG-P01-B) y 3860-2E-C.BG004 (para la BG-P01-C).

La inspección revisó, a modo de muestreo, junto con el titular, las señales de cierre y disparo del interruptor 52/6A11 que gobierna el arranque y la parada del motor de la bomba de carga BG-P01A.

En relación con las señales de cierre del interruptor 52/6A11, se comprobó que dicho interruptor puede cerrar por:

- Actuación del relé 27X-D4 (el contacto cierra por señal de mínima tensión).
- Actuación del relé K-609 (el contacto cierra por señal de inyección de seguridad), siempre que se encuentre en posición “remoto” la maneta HS-BGP1AL del CL-1A del Panel de Parada Remota - A y en posición “normal” la maneta HS-BGP1A del pupitre P-7 de Sala de Control.
- Actuación de la maneta HS-BGP1AL (situada en el CL-1A del Panel de Parada Remota-A) a la posición “arranque”.
- Actuación de la maneta HS-BGP1A (situada en el pupitre P-7 de Sala de Control) a la posición “arranque”, siempre que la maneta HS-BGP1AL del CL-1A del PPR-A esté en posición “remoto”.

En relación con las señales de disparo del interruptor 52/6A11, se comprobó que dicho interruptor dispara por:

- Actuación de la maneta HS-BGP1AL (situada en el CL-1A del PPR-A) a la posición “parada”.
- Actuación de la maneta HS-BGP1A (situada en el P-7 de Sala de Control) a la posición “parada” siempre que la maneta HS-BGP1AL del CL-1A PPR-A esté en posición “remoto”.

- Actuación de los relés de protección eléctrica: relé de protección contra rotor bloqueado (51LR), relés de sobreintensidad instantáneo y de tiempo inverso (50-51), relés de protección del motor de secuencia inversa y térmica (46-49), y relé de sobreintensidad de detección de faltas a tierra (50 N). Así mismo, a preguntas de la inspección, el titular explicó que la activación del relé 49 únicamente produce alarma, estando supervisado por el relé 51, es decir, que hasta que no se supera un determinado nivel de intensidad (vigilado por el 51) no se produce el disparo del interruptor.
- Cierre del interruptor 52/6A6 de alimentación al motor de la bomba BG-P01C alineada por tren A.

Durante la revisión de dichos esquemas de control y cableado, la inspección observó que el relé 46 no se encontraba cableado hacia la señal de disparo y bloqueo producida por el relé 86, mientras que el resto de relés de protección si lo estaban. El titular comentó que dicho cableado había sido modificado, durante el año 1992, mediante la PCDE-1140 "Mitigación perturbaciones línea 220 kV", para que el relé 46 pasase a ser condición directa de disparo del interruptor sin memorizarse en el relé 86.

El titular explicó que la razón de dicha modificación surgió debido a que, dado que el relé de secuencia inversa 46 se activaría por anomalías en la red de alimentación exterior (por ejemplo, un desequilibrio de fases), se considera que es un defecto externo, y no del propio motor, y que podrían producirse bloqueos innecesarios en bombas tándem. Así mismo, el titular explicó que, en caso de producirse una pérdida de suministro eléctrico exterior (PSE), en el caso de que el relé 46 estuviera cableado con el relé 86, arrancarían el generador diésel, pero no se podría arrancar la bomba de carga, dado que estaría bloqueada por el relé 86, cuando realmente el motor de la bomba estaría en condiciones de funcionar.

Adicionalmente, el titular explicó que, aunque no se dispone de bloqueo con la actuación del relé 46, el relé antibombeo (plano 3860-2E-C.BG001 hoja 2 de 10), que se encuentra ubicado en la bobina de cierre del interruptor, evitaría que se produjeran ciclos de apertura-cierre del interruptor de la bomba.

Durante dicha revisión de los ECC, la inspección preguntó sobre la modificación identificada en dichos planos asociada a los relés de protección del motor de la bomba. El titular indicó que dichos relés habían sido sustituidos en el año 2016 mediante la PCD-V-35756-1, por temas de obsolescencia. En este sentido, el titular facilitó el catálogo del modelo de relé digital, actualmente instalado, IMM 7990 (46-49-50-51LR).

La inspección preguntó sobre la existencia de medios físicos o de algún tipo de enclavamiento que impidan el alineamiento simultáneo de dos bombas de carga a la misma barra de salvaguardias de 6.25 kV, es decir, la conexión simultánea de la bomba BG-P01A ó BG-P01B junto con la de bomba de reserva (BG-P01C). El titular explicó

mediante los cableados que existe un contacto estacionario del interruptor de potencia (52E), tanto en el circuito de cierre como en el de disparo, situado en la cabina 6A11 (y 7A13) de alimentación al motor de la bomba A (y B) como en la cabina 6A6 (y 7A16) de posible alimentación (a través de la barra 8A) al motor de la bomba C, que impide que dos bombas de carga que pueden pertenecer al mismo tren se puedan alinear a la vez a la misma barra de salvaguardias 6A (y 7A).

En relación con dichos medios físicos, para evitar la conexión simultánea de dos bombas de carga a la misma barra de 6.25kV, la inspección preguntó por qué en el DBD del sistema de control químico y de volumen (BG), en el apartado 9.3.5 “Información soporte de diseño”, epígrafe “k”, se incluía como referencia el sistema de vapor principal (AB). El titular indicó que se trataba de una errata y que, en su lugar, se debería referenciar al sistema de media tensión 6.25 kV clase 1E (PB).

En relación con la bomba de reserva BG-P01C, que se puede alinear tanto por tren A como por tren B, la inspección preguntó sobre el mecanismo de enclavamiento de la misma. El titular explicó que la bomba disponía de único carro seccionador, y que por tanto no podía estar alineada en ambas posiciones a la vez. Además, para extraer y trasladar dicho carro, de manera que se modifique el tren de alimentación a la bomba, existe un juego de llaves de enclavamiento.

Finalmente, de la revisión de los ECC de la bomba BG-P01C la inspección observó en el plano 3860-2E-C.BG004 (hoja 4 de 8) la existencia de una errata, dado que en la columna 49 se indica la maneta HS-BGP1CC, y se debería indicar la maneta HS-BGP1CD, que es la correspondiente al Panel de Parada Remota por tren B.

En cuanto a los **cálculos de las bombas desde el punto de vista hidráulico**, la inspección revisó los siguientes documentos:

- M-BG-015 Rev. 0 “Cálculo del NPSH disponible en recirculación para las bombas de rociado de la contención” que aparece referenciado en el cálculo CA-V-M-00-001 rev. 1 “Cálculo del NPSH disponible en las bombas de los sistemas de inyección de seguridad y rociado de la contención”. El titular indicó que dicha referencia está anulada (la misma sigue apareciendo en la última revisión del cálculo CA-V-M-00-001, rev. 2).
- CA-V-M-00-001 “Cálculo del NPSH disponible en las bombas de los sistemas de inyección de seguridad y rociado de la contención”, revisión 2.

A preguntas de la inspección sobre el motivo de la revisión de este cálculo el titular indicó que, tras la inspección anterior y la posterior revisión del cálculo CA-V-M-BK-002, se comprobó que las bombas del BK podrían funcionar con un caudal superior al supuesto inicialmente (3120 gpm por bomba), por lo que se estableció un caudal máximo de 4500 gpm por bomba para los escenarios de aspiración desde el tanque de agua de recarga y el caudal máximo obtenido en el cálculo CA-V-M-BK-002, revisión 1, para los escenarios

de aspiración desde los sumideros del recinto de contención. El hecho de modificar los caudales de aspiración de las bombas del sistema BK supondría una variación de los caudales de aspiración de las bombas de carga y RHR y, por ello, en sus valores de NPSH disponible.

Respecto a las bombas del BG, la inspección revisó las hipótesis y bases de partida del cálculo CA-V-M-00-001 rev.2. El punto j) indicaba que en los escenarios de recirculación a ramas frías (RRF), se considera una temperatura del agua de los sumideros de la contención de 212°F, temperatura superior a los 200°F indicados en la revisión anterior. Al respecto, el titular indicó que este valor de temperatura procedía de la gráfica de la evolución de la temperatura en contención en caso de LOCA base de diseño (figura 6.2.1-12B del ES). El valor mínimo de temperatura en sumideros durante el accidente sería de 212°F, que correspondería a la temperatura de saturación a una presión 14,71 psia. Revisando la gráfica de evolución de la presión en contención durante una LOCA (figura 6.2.1-12A del ES, recálculo del GOTHIC), se comprobó que la presión nunca descendería por debajo de 14,71 psia, por lo que el valor tomado de 212°F sería conservador.

La inspección comparó los resultados de este cálculo CA-V-M-00-001 rev. 2 con los valores indicados en el apartado 1.8.3 del ES para el cumplimiento de la RG-1.1 “Altura positiva de succión (NPSH) para las bombas del sistema de refrigeración de emergencia y evacuación de calor de la contención”. Algunos de estos valores fueron actualizados durante la última revisión del ES (revisión 40, de mayo de 2023).

La inspección observó que el valor de NPSH disponible indicado en el ES para las bombas de carga en fase de recirculación (30,16 metros) no era el valor mínimo obtenido en los resultados de los distintos escenarios postulados en el cálculo CA-V-M-00-001, revisión 2. El valor mínimo de NPSH disponible era de 29,686 metros, obtenido en el escenario I. Aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

- Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas, revisión 4:

La inspección revisó el origen y los cálculos realizados para obtener los caudales exigidos por el RV 3.5.2.8, que requiere realizar una prueba de verificación de caudales comprobando que, en el caso de las líneas asociadas a las bombas de carga, funcionando una sola bomba, la suma de los caudales de las líneas de inyección, excluyendo el caudal más alto, es  $\geq 79,6 \text{ m}^3/\text{h}$ , y el caudal total a través de la bomba es  $\leq 156,3 \text{ m}^3/\text{h}$  con presión nula en el RCS.

El titular indicó que, por un lado, el valor de caudal mínimo de  $79,6 \text{ m}^3/\text{h}$  se obtuvo a partir del valor de caudal obtenido en el cálculo de mínimas salvaguardias, de referencia WB-CN-ENG-10-14 “Vandellós 2 – Validation of Minimum Safeguards HHSI Flows”, para cada una de las tres líneas de inyección de seguridad a ramas frías. Suponiendo el fallo de una de las tres líneas, se inyectaría el caudal calculado por dos líneas ( $172 \text{ gpm} \times 2 = 344 \text{ gpm} = 78,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ). A este valor se le aplicaría una incertidumbre de  $1,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

obteniendo un caudal de 79,6 m<sup>3</sup>/h (incertidumbre del 1% incluida en el POV-03-MJ, correspondiente al caudal de ultrasonidos utilizado durante la prueba).

Por otro lado, el valor de caudal máximo de 156,3 m<sup>3</sup>/h correspondería al valor de run-out de la bomba de carga (695 gpm; 157,9 m<sup>3</sup>/h recogido en el ES, tabla 6.3.2-1). A este valor se le aplicaría una incertidumbre del 1%, por lo que el valor final recogido en las ETFM es 156,3 m<sup>3</sup>/h. El titular mostró a la inspección el documento WIN/06/ANAV/060 que incluía una incertidumbre del 1% para instrumentación de medida de caudales.

El caudal de run-out de las bombas, 695 gpm, queda recogido en el cálculo CA-V-M-00-001 tanto en revisión 1 como en revisión 2, si bien el análisis de sustitución de componentes ASC-V-36072 correspondiente a la especificación de las bombas por cambio de internos señala que: *El caudal de run-out de la bomba debe ser como mínimo un 3% superior a 695 gpm.* Aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

- Cálculo M-BG-005 “Pérdida de carga en sistema de control químico y volumen. Tramo comprendido entre la impulsión de las bombas de carga y la válvula HV-8146”, Rev. 0 y 1.

Este documento, en su revisión 0, tenía por objeto comprobar que la disposición para los equipos y componentes del sistema de control químico y volumen (adoptada en la línea de carga del sistema BG) cumplía con los límites de pérdida de carga impuestos por Westinghouse. La pérdida de carga calculada por el titular fue de 110,4 ft, mientras que la máxima pérdida de carga admisible en esa parte del sistema era de 244 ft, por lo que la disposición de equipos en planta se consideró aceptable. La inspección verificó que las condiciones de caudal y temperatura empleadas en el cálculo (105 gpm/23,85 m<sup>3</sup>/h y 130°F) coincidían con las indicadas en la información soporte de diseño del DBD del sistema BG.

La inspección cuestionó que, aunque el caudal máximo de carga por diseño es de 23,85 m<sup>3</sup>/h, en el caso de producirse una fuga de refrigerante del reactor, el POF-107 permitiría aumentar dicho caudal hasta un valor de 35 m<sup>3</sup>/h. En esta situación, las pérdidas de carga por la línea de carga serían mayores, por lo que sería una condición más restrictiva para comprobar frente al límite de 244 ft. El titular indicó que este límite de pérdida de carga impuesto por Westinghouse se debía comprobar para las condiciones de diseño de la línea y no para cualquier condición operativa.

La revisión 1 de este cálculo recogió la confirmación, por parte de \_\_\_\_\_ de que los cálculos realizados para CN Vandellós II eran correctos.

- Cálculo M-BG-006 “Pérdida de carga entre la impulsión de las bombas de carga y los cierres de las RCP”, revisiones 0 y 1.

El cálculo M-BG-006 tiene por objeto comprobar la disposición adoptada para los equipos y componentes del sistema de control químico y de volumen cumple con los límites de pérdida de carga, en este caso de la parte del sistema comprendida entre la impulsión de las bombas de carga y los cierres de las bombas del refrigerante del reactor.

En este caso, el cálculo de pérdida de carga se realizó para las líneas de inyección a los cierres de las bombas de refrigerante del reactor. En la revisión 0, el límite impuesto por era de 347 ft, mientras que el cálculo realizado para CN Vandellós II dio como resultado 104 ft, por lo que la disposición real de ESC se consideró aceptable. La revisión 1 recogió la confirmación de de que los cálculos eran correctos.

Con respecto a la **función soporte de la refrigeración de las salas de las bombas de carga** durante un accidente base de diseño, la realizarían las unidades de ventilación GL-UC08A/B/C/D.

Éstas arrancarían automáticamente por pérdida de suministro exterior (PSE) y señal de inyección de seguridad (SIS), de la misma manera que las bombas de carga. El agua de refrigeración para los serpentines la recibe del sistema esencial de agua enfriada (GJ).

El titular entregó una copia del Documento Base de Diseño del sistema de CVAA del edificio auxiliar (GL). La inspección comparó los parámetros recogidos como características principales de las unidades de aire acondicionado de las bombas de carga (página 9.14-23) con los recogidos en el apartado 9.4.5 “Sistema de CVAA del edificio auxiliar” del Estudio de Seguridad (ES). Todos ellos coincidían, a excepción de la presión total proporcionada por la unidad. En el DBD se indicaba una presión total de 25 (15 + 10) mmca, mientras que en el ES se indicaba una presión total de 28,5 mmca. Aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

La inspección también observó que, dentro de las bases de diseño específicas del sistema GL, en la página 9.14-12 del DBD se indicaba, con respecto a las unidades GL-UC08A/B/C/D, que: *“El sistema debe extraer como mínimo 7345 kcal/h por lo que se le debe suministrar un caudal mínimo de agua fría de 1,469 m<sup>3</sup>/h”*. El valor indicado de capacidad de refrigeración en la página 9.14-23 era de 7680 cal/h, por lo que existía una discrepancia en cuanto a las unidades empleadas. El titular puede aclarar estos aspectos en los comentarios al acta.

En lo que respecta a los **cálculos de alimentación eléctrica de los motores** de las bombas M-BG-P01A/B/C, el titular mostró a la inspección la especificación 953127 Rev.1. El titular indicó que se trataba de la especificación genérica elaborada por , y que dicha especificación había sido adaptada para CN Vandellós II mediante el addendum 953501.

Además, el titular enseñó a la inspección la hoja de datos de los motores de dichas bombas, del Anexo B Rev.3 de la Especificación E-012 Apéndice C. En dicha hoja de datos de los motores figuraban, entre otros, los siguientes parámetros (y valores): potencia nominal (900

CV), tensión nominal (6000 V), nº de fases (3), frecuencia (50 Hz), velocidad a plena carga (1482 rpm), corriente nominal a plena carga (75,2 A), corriente de arranque al 100% de tensión nominal (532 A), tiempo de arranque a frecuencia nominal (1,22 s) y tiempo máximo a rotor bloqueado al 100% de tensión nominal (11 s).

La inspección pudo comprobar que dichos valores coincidían con los recogidos en el manual de descripción del sistema de control químico y de volumen (Rev. 29), apartado 9.2.1.

En cuanto a las **protecciones eléctricas de los motores** de las bombas de carga M-BG-P01 (A/B/C) la inspección revisó los ajustes y las curvas de actuación, incluidos dentro del capítulo IV “Sistemas de media tensión” del “Manual de Protecciones Eléctricas” (MPE) Ed.28, de los relés de protección de los motores de 900 CV (Grupo II) de las bombas M-BG-P01A/B/C. En concreto, la inspección comprobó los cálculos de los ajustes de las siguientes unidades de protección:

- Las unidades 46 (de secuencia inversa), 49 (térmica), 50 (instantánea) y 51LR (de rotor bloqueado) del relé tipo IMM-7990 de las cabinas 6A11 y 7A13 de alimentación a los M-BG-P01A/B, y 6A6 y 7A16 de alimentación a barra 8A (de alimentación a M-BG-P01C).
- Las unidades 50 (instantánea) y 51 (temporizada) del relé tipo ITG 7166 de las cabinas 6A11, 6A6, 7A13 y 7A16.

En relación a las curvas de actuación de los M-BG-P01A/B/C, la inspección observó que la curva de arranque al 75% de tensión nominal no coincidía con la curva de arranque al 70% de tensión nominal. adjunta a la hoja de datos del motor de la especificación de diseño E-012 de El titular indicó que, aunque se trataba de curvas de arranque a valores de tensión mínima diferentes, la curva y los valores de intensidad y tiempo de arranque de los M-BG-P01A/B/C, indicados en el capítulo IV del MPE, referían al valor de tensión mínima del 75% de la tensión nominal establecido en la hoja de datos del motor de la E-012.

Por otro lado, y tras la revisión documental de la hoja de datos del capítulo IV del MPE, la inspección observó que el valor de tiempo máximo de rotor bloqueado al 100% de tensión nominal era de 12 segundos, en lugar del valor de 11 segundos que se establece en la hoja de datos del motor de la especificación de diseño E-012.

En lo relativo a la **coordinación de protecciones de las barras de salvaguardias** 6A (7A) de 6,25 kV, desde donde se alimentan eléctricamente los M-BG-P01 A/C (B/C), la inspección comprobó los cálculos de los ajustes de los relés de protección de los motores de 1200 CV de las bombas de refrigeración de componentes M-EG-P01 A/C (B/D) (son las cargas mayores conectadas a las barras 6A y/o 7A y, en consecuencia, las más limitantes en cuanto a coordinación de protecciones), de los transformadores T6B1, T6B2, T6B3 y T6B4 de 1000 kVA, 1250 kVA, 1250 kVA y 800 kVA respectivamente, de los centros de distribución de 400

V conectados a barras 6A (7A), de los transformadores auxiliares de unidad TAU, exterior TAE y de reserva TAR, y del transformador TGDN6A de 2500 kVA alimentado desde el Generador Diésel Esencial GD-N. En concreto, la inspección revisó los cálculos de los ajustes de las siguientes unidades de protección:

- En relé IMM-7990 (de los M-EG-P01 A/B/C/D): Los cálculos de los ajustes de las unidades 46 (secuencia inversa), 49 (térmica), 50 (instantánea) y 51LR (de rotor bloqueado).
- En relé ITG 7166 (de los M-EG-P01 A/B/C/D): Los ajustes de las unidades 50 y 51 (temporizada).
- En relé ITG-7266 (de los T6B1, T6B2, T6B3, T6B4): Los ajustes de las unidades 50 y 51 (de tiempo inverso).
- En relé ITG-7385 (en lado secundario de los TAU, TAE, TAR): Los ajustes de las protecciones 51 y 51N.
- En relé ITG-7266 (del TGDN6A desde el GD-N): Los ajustes de las protecciones 50 y 51.
- En relés MiCOM P634 (en lado primario de los TAU, TAE y TAR en los devanados de 21 kV, 220 kV y 110 kV): Los ajustes de las protecciones 50 y 51.

Además, la inspección revisó la coordinación de las curvas de protección de las unidades de los relés, anteriormente referidos, contra los siguientes valores de máxima intensidad en barras 6A o 7A: valor eficaz simétrico máximo de intensidad de cortocircuito en barra (58 kA), valor máximo de intensidad de cortocircuito aportado desde el GD (4525 A), y valor máximo de intensidad de cortocircuito aportado desde barra de un centro de distribución de media tensión (1364 A).

En cuanto a las **modificaciones de diseño ejecutadas sobre las bombas de carga**, durante los últimos años, la inspección revisó la documentación asociada al análisis de sustitución de componentes ASC V-36072 "Sustitución de internos de las bombas de carga en CN Vandellós II". El objetivo fue la sustitución completa de los internos (conjunto hidráulico) de las bombas de carga A y C por unos nuevos calificados símica y ambientalmente. La inspección revisó el anexo G, que correspondía al manual del fabricante de la bomba. El apartado 4A-5 "Causes for immediate shutdown" recogía lo siguiente:

*Immediately shut down the pump if any of the following occurs:*

- 1. Pump operation changes from smooth to rough.*
- 2. Temperature of oil leaving thrust bearing exceeds 160 °F.*
- 3. Discharge pressure drops suddenly.*

4. *Circulation of cooling water stops.*

5. *Lube oil pressure drops to zero.*

Respecto a las condiciones 1 a 4 el titular ha implementado acciones específicas para hacerles frente. Sin embargo, con respecto a la condición nº5 de parar inmediatamente la bomba de carga en caso de que la *presión de lubricación caiga a cero* la inspección cuestionó el hecho de que, en CN Vandellós II, no se disponga de un sistema de vigilancia que alerte al operador en caso de alcanzarse tal condición límite, lo cual permitiría actuar con mayor rapidez al turno de operación, minimizar los posibles daños en los componentes de la bomba y reducir su tiempo de indisponibilidad.

El titular indicó que los instrumentos PS-BG45/46/47 generarían una señal de baja presión para el arranque automático de las BG-P05A/B/C, respectivamente, cuando esta disminuyera por debajo de 0,98 kg/cm<sup>2</sup>, restableciéndose cuando la presión se incrementara por encima de 1,61 kg/cm<sup>2</sup>.

La inspección revisó los resultados de las pruebas funcionales tras la ejecución de la Modificación de Diseño ASC V-36072 sobre las bombas de carga A y C, mediante las cuales se determinaron las curvas de caudal/presión diferencial (preservicio) de las bombas (curva de 10 puntos), y los nuevos valores de referencia que fueron incorporados a los procedimientos de prueba funcional en cumplimiento con lo requerido por el Código ASME OM Ed. 2004.

La inspección comprobó a través de la revisión de registros que la bomba de carga C había finalizado el ciclo 22 (año 2018) en rango de alerta con la frecuencia duplicada a 45 días. En el ciclo 23 tras la intervención de mantenimiento las vibraciones dieron resultados aceptables, no obstante, fue mantenida la frecuencia de 45 días. Durante las pruebas de validación de la curva característica de dicha bomba C no se superaron las pruebas de validación de la curva característica, siendo declarada inoperable durante el ciclo 24, y siendo emitida con fecha 17/12/2019 la CA-V-19/35 de evaluación de operabilidad del sistema BG con dicha bomba inoperable.

La inspección comprobó que, tras la intervención de mantenimiento el 25/05/2021 e implantación de la PCD V/37757 "Rigidización de BGP01C", el titular realizó prueba completa de la bomba con resultado aceptable.

En cuanto a la bomba BG-P01B, en 2015 se llevó a cabo la recalificación en fábrica del eje de repuesto suministrado por Flowserve, por ser de diferente material, siendo el resto del conjunto hidráulico idéntico al original de . Posteriormente se realizó con la OTR-V-585314 la curva de caudal/presión diferencial (pre-servicio) de la bomba (curva de 11 puntos), incorporándose los nuevos valores de referencia al PMV-727, siendo evaluados los datos de la prueba con la curva de la bomba, con resultado satisfactorio.

➤ **Válvulas de recirculación de las bombas de carga (HV-8109A/B/C y HV-8106)**

Las válvulas correspondientes a la línea de recirculación normal de las bombas de carga son válvulas de globo con función de aislamiento, tienen un diámetro nominal de 2 pulgadas, son accionadas por motores eléctricos de 400 V de corriente alterna del fabricante Limitorque y reciben alimentación eléctrica desde centros de control de motores (CCM) correspondiente a las barras de salvaguardias. Esta línea garantiza que la bomba de carga que esté en funcionamiento durante la operación normal de la planta disponga del caudal mínimo de 60 gpm que requiere por diseño.

Estas válvulas solo disponen de mando de accionamiento remoto desde sala de control, mediante los pulsadores HS-8106 y HS-8109A/B/C, ubicados en el panel P-6 del operador de reactor. Estos pulsadores, a su vez, indican la posición de cada una de las válvulas mediante las luces (roja y verde) incorporadas en los propios botones. Por otro lado, se dispone de indicación de la posición de estas válvulas en las luces de estados de monitorización de salvaguardias tecnológicas, ubicadas en el panel C-7 del operador de reactor.

En cuanto a su actuación en caso de emergencia, estas válvulas reciben señal automática de cierre por señal de inyección de seguridad (SIS), ya que las bombas de carga pasan a aspirar desde el TAAR en esta situación. Por ello, cuando estas válvulas se encuentren en posición cerrada, las luces de estado asociadas a las mismas se encenderán, indicando al operador que están en la posición que corresponde por diseño durante una emergencia.

En relación con la **alimentación eléctrica de las válvulas y actuadores** de las HV-8109A/B/C y HV-8106, la inspección revisó los Esquemas de Control y Cableado (ECC) de los planos 3860-2E-C.BG045/046/047 edición G2 (para HV-8109 A/B/C) y 3860-2E-C.BG042 edición G3 (para la HV-8106). La inspección verificó, a modo de muestreo, junto con el titular, las señales de apertura y cierre de la válvula HV-8109 A (o VM-BG-15-A).

El titular indicó que dicha válvula se encuentra alimentada a 400 V desde el CCM 7C11-J1, y que únicamente se puede actuar manualmente desde sala de control mediante la actuación del pulsador HS-8109A situado en el pupitre P-6. Así mismo el titular explicó el funcionamiento de alguno de los contactos del final de carrera ZS-8109A, así como de los limitadores de par al cierre (LP-17) y a la apertura (LP-18).

En dicha revisión se verificó que de sus finales de carrera se obtienen señales para las lámparas de estado incluidas en VPA-2, señal de válvula cerrada para el cuadro L-16B2 de vigilancia y monitores de las salvaguardias tecnológicas, señal de alarma de grupo común AL-L-16-2 y su señal asociada a ordenador (BD7831) y señal a ordenador de válvula cerrada (BD0183).

Adicionalmente, se revisó el funcionamiento de dicha válvula en presencia de la señal de inyección de seguridad (SIS). El titular explicó que esta válvula se encuentra normalmente

abierta y que ante la presencia de SIS se produce su cierre automático mediante la actuación del relé K-608 que produce la energización de la bobina de cierre y, por tanto, el cierre de la propia válvula.

En relación con el correcto **dimensionamiento de las válvulas motorizadas VMBG15A/B/C y VMBG16**, el titular facilitó los datos de diseño y de cálculo requeridos para dichas VM (Anexo 1 del GT-DST-4.07 Rev.3).

En lo que respecta a los datos de diseño del sistema, la inspección comprobó que los valores de presión diferencial a vencer por las válvulas de globo VMBG15A/B/C, durante su función de seguridad de cierre, eran de 2507,006 psi, 2506,722 psi, 2506.864 psi, respectivamente. Mientras que el valor de presión diferencial a vencer por la válvula de compuerta VMBG16, durante su función de seguridad de cierre, era de 2533,177 psi.

En lo relativo a los datos de diseño de los actuadores (y motores) de las VMBG15A/B/C, la inspección comprobó que dichos valores eran coincidentes con los indicados en las Fichas Técnicas de las Válvulas Motorizadas (FTVM) de las VMBG15A/B/C y VMBG16 Rev.3 de Westinghouse-Initec Nuclear, así como con los indicados en las placas de características de los actuadores (y motores) de las VMBG15A/B/C VMBG16, y registrados en las Órdenes de Trabajo de revisión eléctrica de sus actuadores OTV0761315, OTV0711866, OTV0761121 y OTV0662539.

En cuanto a los datos de cálculo requeridos de las VMBG15A/B/C, la inspección comprobó que el valor de empuje requerido efectivo al cierre para los actuadores limitorque SMB-00/10/4P (10 lb.ft de par de arranque motor y 4 polos motor) era de 6919 lb. Mientras que para la VMBG16 los valores de empuje requerido al cierre para el actuador limitorque SMB-0/25/2P (25 lb.ft de par de arranque motor y 2 polos motor) y de máximo esfuerzo de desasiento eran de 14061 lb y 28664 lb, respectivamente.

En relación con el correcto ajuste de las VMBG15A/B/C y VMBG16, el titular facilitó las hojas de campo (Anexo 2 del GT-DST-4.07 Rev.3) que incluían las ventanas de ajuste para dichas VM.

En lo que respecta al ajuste de las VMBG15A/B/C, la inspección comprobó que en dichas hojas de campo el valor de referencia de empuje total de cierre (C3-C16) en operación normal (9836,38 lb) era inferior al valor requerido de empuje total de cierre (14755,02 lb). En lo relativo al ajuste de la VMBG16, la inspección comprobó que los valores de referencia de empuje total de cierre y de empuje de apertura en el desasiento (O9) en operación normal (20695,36 lb y 20707,96 lb) eran inferiores a los valores requeridos de empuje total de cierre y de empuje de apertura en el desasiento (27194,26 lb y 22829,17 lb).

Durante la revisión documental de las ventanas de ajuste de las FTVM de las VMBG15A/B/C y VMBG16, la inspección comprobó que los valores de empuje de cierre (efectivo al corte y total), de par de cierre (al corte y total) y de ajuste de interruptores (by-pass de apertura

mínimo y máximo) de las FTVM no eran coincidentes con los valores indicados en las ventanas de ajuste de de las hojas de campo (Anexo 2) de las VMBG15A/B/C y VMBG16.

Por otro lado, la inspección observó que en los Esquemas de Control y Cableado (ECC) de las VMBG15A/B/C planos N° 3860-2E-C.BG045/46/47 Ed. G2 se había indicado mediante nota que la lámpara roja situada en el Centro de Control Motor (CCM) asociado se encendía con la posición de apertura de válvula del 15%, el cuál coincidía con el ajuste del by-pass de apertura mínimo del 15% indicado en las FTVM VMBG15A/B/C. Sin embargo, esta nota no consideraba el ajuste del by-pass de apertura máximo del 25% indicado en las FTVM, y discrepaba del rango de ajuste del by-pass de apertura mínimo y máximo del 20% y 30% indicado en las ventanas de ajuste de las hojas de campo (Anexo 2). En lo que respecta al ECC de la VMBG16 plano N° 3860-2E-C.BG042 Ed. G3 no se había incluido, en las notas de encendido de la lámpara roja en CCM y de apertura del contacto 5 del actuador ZS-8106, el rango de ajuste del by-pass de apertura mínimo y máximo indicado en la FTVM. Además, la inspección comprobó que el rango de ajuste del by-pass de apertura del 20-30% indicado en la FTVM discrepaba del rango de ajuste del by-pass de apertura del 40-60% indicado en la ventana de ajuste de la hoja de campo (Anexo 2).

Finalmente, y a instancias de la inspección, el titular facilitó los últimos registros de las hojas de evaluación de diagnóstico de las VMBG15A/B/C y VMBG16. La inspección comprobó que el margen as left de dichas VM era alto, requiriéndose realizar la siguiente diagnosis a las 4 recargas de la última realizada.

➤ **Transmisores de presión en líneas de aislamiento del RHR (PT-607A/B)**

En relación con el **funcionamiento y bases de diseño** de los **transmisores de presión** en las líneas de aislamiento del sistema de evacuación de calor residual (RHR o BC) PT-607A (canal de protección IV) y PT-607B (canal de protección I), el titular explicó que se encargan de medir la presión del sistema de evacuación de calor residual con respecto a las ramas calientes del refrigerante del reactor. Dichos transmisores envían señales a las correspondientes cabinas de protección, en las cuales se obtienen: señales analógicas de presión para ordenador, señales digitales para ordenador asociadas al tarado de alarmas, alarmas de alta presión y orden de cierre a las válvulas de aislamiento del refrigerante del reactor (HV-8700 A/B) a la aspiración de las bombas de evacuación de calor residual si la presión alcanza 52 kg/cm<sup>2</sup>.

En relación con la **alimentación eléctrica** a dichos **transmisores de presión**, la inspección revisó el Esquema de Control y Cableado 3860-2E-C.BC031 de conexión de los transmisores de presión PT-607A/B con los armarios de protección A-4 y A-1 respectivamente. En dicho esquema la inspección comprobó que se recogían las señales indicadas en el párrafo anterior. Adicionalmente, la inspección comprobó dichas señales mediante el diagrama de lazos 3860-2Y-Z.WN038 de protección para el aislamiento del sistema de evacuación de calor residual, en el que se desarrolla el funcionamiento de dichos transmisores.

La inspección solicitó información sobre las **especificaciones técnicas de diseño** de los transmisores PT-607A/B. El titular indicó que dichos transmisores eran los del diseño original de la planta, del fabricante TOBAR y modelo 32PA2112, y mostró a la inspección la hoja de datos del instrumento en la cual se recogía que se trataba de un medidor de presión con un rango de medida entre 0 y 200 kg/cm<sup>2</sup> y una presión máxima de diseño de 200 kg/cm<sup>2</sup>.

Por otro lado, durante la revisión del manual de descripción del sistema BC, la inspección observó que en el apartado 6.2.1 “aislamiento del Sistema de Evacuación de Calor Residual: P-607A, P-607B” del manual de descripción del sistema de evacuación del calor residual (Rev.29), faltaba por indicar el canal de protección asociado al transmisor de presión PT-607B.

Posteriormente, la inspección preguntó sobre las últimas **modificaciones de diseño ejecutadas** sobre dichos transmisores de presión. A este respecto, los representantes del titular manifestaron que durante la pasada recarga se había implantado el paquete de cambio de diseño PCD-V-37584 “Modificación de la actuación del Autoclosure Interlock (ACI)”.

Según indicó el titular, dicho PCD tenía por objeto modificar el modo de actuación del enclavamiento de cierre automático (ACI) de las válvulas HV-8700A/B, para que los relés que dan orden de cierre por alta presión en las líneas del RHR (PT-607A/B) actúen a la energización, en lugar de a la desenergización.

A preguntas de la inspección, el titular indicó que este PCD surgió para eliminar la debilidad identificada en el suceso notificable ISN 16/004 “Inoperabilidad de ambos trenes del sistema de evacuación de calor residual”. En dicho suceso, un fallo único de la alimentación eléctrica a los armarios del Sistema de Protección de Estado Sólido (SSPS) produjo el fallo de los dos trenes del RHR, en los modos de operación (4, 5 y 6) en el que ambos trenes están alineados a las ramas calientes.

El titular explicó que, según el diseño original, el aislamiento entre el Sistema del Refrigerante del Reactor (RCS) y el RHR se realizaba mediante tres válvulas motorizadas en serie (HV-8701A/B; HV-8702A/B y HV-8700A/B), estando dos de ellas alimentadas del mismo tren eléctrico (HV-8701A/B; HV-8702A/B) y la tercera de tren eléctrico contrario (HV-8700A/B). Además, las 6 válvulas estaban diseñadas con sus relés normalmente energizados, generándose la actuación cuando se produce la desenergización del relé. De este modo, hasta la implantación del PCD, un fallo en las fuentes eléctricas del ACI podía producir el cierre de las válvulas alimentadas por el mismo tren eléctrico.

La inspección solicitó información sobre las intervenciones que dicha modificación supondría tanto en las cabinas de protección 7300 como en los armarios de protección del SSPS. El titular comentó que dicho PCD consistió en:

- Modificar en las cabinas del 7300 (A4 y A1) el modo de funcionamiento de los biestables PB-607A/B. Se cambió la configuración de los jumpers, de las tarjetas comparadoras NAL2 (PB607A/B) que actúan sobre los relés K745 (dan orden de cierre a las válvulas HV-8700A/B), a High (H) y Normally De-energized (ND) para que normalmente estén desenergizados, y actúen a la energización.
- Modificar en los armarios de protección del SSPS (A14 y A15) el contacto de salida que da orden de cierre de la válvula. Para ello se cambió el conexionado del relé K745, pasando de utilizar un contacto normalmente cerrado (NC) a uno normalmente abierto (NO).

A este respecto, y debido al cambio de la lógica de actuación de los biestables de los lazos de presión, la inspección preguntó sobre cómo se garantizaba el correcto solape de la señal entre las cabinas del 7300 y los armarios de protección del SSPS. En este sentido, el titular indicó que se había instalado un puente entre las bornas 27-29 de las tarjetas de test (NCT2) asociadas al lazo modificado para que, tras la ejecución de las pruebas funcionales del lazo, y en caso de quedarse el canal inadvertidamente en modo “test”, no se impida el progreso de la señal de cierre de la válvula.

Adicionalmente, la inspección indicó que con esta modificación la luz de estado de las tarjetas ya no serviría de referencia para indicar el correcto estado de la tarjeta tras una intervención, dado que actualmente al quedar en modo desenergizado dicha luz estaría apagada. El titular explicó que, efectivamente tras dicha modificación esa luz permanecería apagada y que para garantizar que no se impide el cierre de la válvula en caso de que la tarjeta quede inadvertidamente en modo “test”, se había implementado el puente indicado en el párrafo anterior.

A preguntas de la inspección sobre cómo se llevan a cabo las comprobaciones sobre estos componentes, el titular indicó que se prueban, durante recarga, mediante la ejecución de los procedimientos GIMP-164A/B “Calibración del lazo de presión P-607A/B de la línea de aislamiento del sistema ECR”, Rev.1. El titular explicó que, tras la implantación de dicho PCD, se habían modificado dichos procedimientos, para incluir en el informe de resultados (apartado 9.9.3) el nuevo estado desenergizado del biestable.

La inspección comentó al titular si había analizado si la implantación de este nuevo PCD no suponía la creación de nuevos modos de fallo. El titular mostró a la inspección el informe de Westinghouse “Technical Report TR-PEST-I&C-22-001\_Revision 0: GFMEA for the Modification of ACI Circuit in Valves 8700 A/B of the RHR System”, e indicó que se había realizado un análisis de APS (WIN/22/1/0941), ambos con resultados favorables para la ejecución de la modificación.

Respecto al **punto 2.3 de la agenda de inspección** “Pruebas y mantenimiento”:

➤ **Bombas de carga (BG-P01A/B/C)**

A las bombas de carga se les realizan los siguientes **procedimientos de prueba**:

- PMV-726/727/728 “Comprobación operabilidad de la bomba de carga BG-P01A/B/C”.

Estos procedimientos establecen los métodos para realizar las distintas pruebas en servicio de las tres bombas de carga, dando cumplimiento al MISI y a las ETFM. La presión diferencial de 175,1 kg/cm<sup>2</sup> desarrollada por las bombas en recirculación es criterio de aceptación en los tres PMV-726/727/728 ( $\Delta P \geq 175,1$  kg/cm<sup>2</sup>, RV 3.5.2.4).

La inspección revisó los registros de las siguientes pruebas:

- Pruebas operacionales trimestrales ejecutadas durante el año 2024. Todas las pruebas se ejecutaron satisfactoriamente. En dos ejecuciones (BG-P01A en marzo y BG-P01B en julio), se reportaron fallos en la válvula de retención a la descarga de la bomba.
  - Prueba de verificación periódica de cada una de las tres bombas, ejecutadas en mayo durante la recarga 26 mediante las OT V-857111, V-857112 y V-857112. Debido a las condiciones de la prueba, esta solo se puede realizar en periodo de recarga, con la bomba inyectando al RCS a través de una de las líneas de IS y con la cavidad de recarga parcialmente vacía para admitir el inventario impulsado por la bomba. Todas las pruebas se ejecutaron satisfactoriamente.
  - Prueba funcional completa de las tres bombas, ejecutadas entre febrero y marzo de 2023 mediante las OT V-835360, V-823651 y V-836060. Esta prueba se realizó con el mismo alineamiento que durante las pruebas operacionales. Todas las pruebas se ejecutaron satisfactoriamente.
- POV-03-MJ “Pruebas de vigilancia de los sistemas de refrigeración de emergencia del núcleo durante parada de recarga”.

Este procedimiento, del cual se entregó una copia a la inspección, recoge una serie de requisitos de vigilancia que se tienen que ejecutar durante distintas fases del arranque de la planta tras una parada de recarga.

La inspección revisó los registros de la ejecución de esta prueba durante las últimas cuatro recargas, desde el año 2019. En cuanto a las ejecuciones de este RV anteriores a la implantación de las ETFM, el RV asociado a esta prueba era el 4.5.2.h y se recogía en el apartado 6.11 del POV-03-MJ. Con las ETFM en vigor, este RV pasó a ser el 3.5.2.8, correspondiente al apartado 6.10 del POV-03-MJ (que traslada el RV de forma literal con los criterios de aceptación de caudal vistos en punto 2.2 de la agenda de inspección).

Todas las ejecuciones revisadas tuvieron resultados satisfactorios.

Respecto al valor del caudal de inyección a cierres (ETF 3.5.5) la inspección observó que el paso 2.1.11 indicaba que: Para simular la inyección a sellos en accidente, ESTABLECER

un caudal de carga de 11,8 m<sup>3</sup>/h en la línea de carga normal. La inspección cuestionó el origen de ese valor de caudal.

El titular indicó que, en CN Vandellós II, el máximo caudal posible de inyección a cierres de las BRR, con el RCS a presión nominal (157,2 kg/cm<sup>2</sup>) y con la válvula HCV-186 completamente abierta, era de 30 gpm (6,8 m<sup>3</sup>/h). El titular mostró a la inspección el cálculo de mínimas salvaguardias WB-CN-ENG-10-14, revisión 0, mediante el cual calculó el coeficiente de pérdida de carga existente en las líneas de inyección a cierres.

Suponiendo, ahora, una presión atmosférica en el RCS, el caudal máximo obtenido por la línea de inyección a cierres ascendía a 51 gpm (11,8 m<sup>3</sup>/h). Por esta razón, se decidió emplear este valor en el POV-03-MJ a la hora de obtener los caudales de inyección mínimo y máximo al primario asociados al RV 3.5.2.8. El titular indicó, también, que en las condiciones en las que se realizaba esta prueba no era posible alinear el caudal de inyección a los cierres de las BRR, ya que éstas se encontraban en back seat. Por ello, el caudal de cierres se tenía que simular con el caudal de carga.

Al respecto de este caudal, la inspección observó que, en algunas ejecuciones de esta prueba, el caudal obtenido por la línea de carga se quedaba ligeramente por debajo del valor indicado de 11,8 m<sup>3</sup>/h. A la hora de verificar que la suma de los caudales de las líneas de inyección, excluyendo el caudal más alto, sea  $\geq 79,6$  m<sup>3</sup>/h, la condición más desfavorable para ejecutar esta prueba sería con un caudal de cierres simulado de 11,8 m<sup>3</sup>/h o superior (a más caudal de cierres, menos caudal de IS), por lo que este valor debería ser un caudal mínimo a establecer.

Por ello, la inspección indicó que el paso 2.1.11 debería indicar la necesidad de establecer un caudal mínimo de 11,8 m<sup>3</sup>/h. La inspección planteó al titular que analizara la posibilidad de revisar el redactado en este sentido.

Por otro lado, comparando los registros de las últimas ejecuciones de esta prueba, la inspección observó alguna discrepancia a la hora de cumplimentar el apartado 1 "Maniobras iniciales" de las instrucciones. En dos ocasiones (2019 y 2024), se indicó que no aplicaba uno o varios puntos de ese apartado. Posteriormente, en el apartado de observaciones, el titular no rellenó nada al respecto en ambos casos.

El titular indicó que, dependiendo de las circunstancias de la recarga, la situación inicial de la planta y de los equipos afectados por la prueba en el momento de realizarla podía corresponder con la necesaria de ejecutar el POV completo o podía haber una situación diferente. Debido a ello, existía la posibilidad de que no fuese necesario ejecutar alguno de los primeros pasos de la prueba, correspondientes al alineamiento inicial de los equipos. En las ejecuciones de los años 2019 y 2024 se dio esta casuística, aunque en la cumplimentación del POV se indicó de manera diferente. Además, en ambos casos, no se indicó nada al respecto en el apartado de observaciones.

La inspección planteó que, en la medida de lo posible, se dejara indicado en el apartado de observaciones el motivo por el que no habría aplicado alguno de los primeros pasos del apartado correspondiente.

También se observó que, durante la cumplimentación del POV en la prueba de 2019 (revisión 24), se corrigieron algunos errores en la indicación (encendida o apagada) de varias luces de estado de sala de control (página 74 de 156). Se pudo comprobar que, en la ejecución del año 2021 (revisión 25), dichos errores se habían subsanado. Durante la inspección se revisó la hoja de emisión y modificación de la revisión 25 del POV-03-MJ, en la que se indicó que se habían corregido los errores observados por el turno de operación.

- POV-46-MJ “Comprobación del alineamiento de las líneas de inyección de seguridad”.

Este procedimiento, del cual se entregó una copia a la inspección, recoge la verificación del alineamiento del ECCS, según el Requisito de Vigilancia 3.5.2.2 de las ETFM. La inspección revisó las tres últimas ejecuciones de este procedimiento sin que surgieran comentarios al respecto.

- POV-50-MJ “Prueba cada 18 meses del diésel A” y POV-51-MJ “Prueba cada 18 meses del diésel B”.

Ambos procedimientos están relacionados con las pruebas ESFAS realizadas al final de cada recarga, mediante las cuáles se verifica la actuación automática de equipos por señales de salvaguardias tecnológicas. En el caso de las bombas de carga, estas reciben señal de arranque automático por pérdida de suministro exterior (PSE) y señal de inyección de seguridad (SIS).

Durante estas pruebas, dichas bombas se mantendrán aspirando desde el tanque de control de volumen (TCV) sin que haya transferencia al tanque de almacenamiento de agua de recarga (TAAR). Cuando reciban la señal de arranque, estas se mantendrán en recirculación al propio TCV, evitando que inyecten agua al RCS. Por otra parte, 30 minutos antes de la prueba se arrancará la bomba de aceite eléctrica asociada a la bomba de carga que va a arrancar automáticamente.

Durante la revisión documental de las tres últimas ejecuciones (VR24, VR25, VR26) del POV-50-MJ “Prueba cada 18 meses del diésel A” y del POV-51-MJ “Prueba cada 18 meses del diésel B”, la inspección comprobó que, durante cada secuencia de pérdida de suministro exterior (PSE) y de PSE coincidente con una señal de inyección de seguridad posterior (PSE + SIS), así como durante cada secuencia de SIS y de SIS + PSE, la secuencia de energización de las bombas de carga BG-P01A/C (la alineada por tren A) y BG-01B/C (la alineada por tren B) fue correcta.

De las comprobaciones efectuadas por la inspección, relativas a los registros de los informes de resultados de la última ejecución (VR26) de los POV-50-MJ y POV-51-MJ, los hechos más destacables fueron los siguientes:

- Durante la secuencia de PSE, las bombas BG-P01C (alineada por tren A) y BG-P01C (alimentada por tren B) cambiaron de la posición de alineamiento inicial “paro” a la posición “marcha” en el escalón 0 (a los 2.6 y 2.5 segundos, respectivamente, del inicio de la actuación de señal de PSE, que es el tiempo que el interruptor de la bomba de carga tarda en cerrar por PSE).
- Durante la secuencia de SIS, las BG-P01A/B cambiaron de la posición de alineamiento inicial “paro” a la posición “marcha” en el escalón 0 (con el inicio de la actuación de señal de SIS).
- Durante la secuencia de SIS+PSE, las BG-P01A/B en la posición de alineamiento inicial “marcha” (a consecuencia de la actuación de la señal de SIS), tras la actuación de la señal de PSE, dispararon y cambiaron a la posición “marcha” en el escalón 0.
- Durante la secuencia de PSE+SIS, la BG-P01C (alineada por tren A) en la posición de alineamiento inicial “paro” (a consecuencia de la actuación de la señal de PSE), tras la actuación de la señal de SIS (a los 1-2 segundos de la señal de PSE y, por tanto, antes de alcanzarse el tiempo de cierre del interruptor y de arranque de la bomba de carga por señal de PSE) cambió a la posición “marcha” en el escalón 0.

Durante la revisión documental de las ejecuciones del POV-50-MJ Rev.38 (VR24) y POV-50-MJ Rev.40 (VR25), así como del POV-51-MJ Rev.39 (VR25) y POV-51-MJ Rev.4 (VR26), y en relación al paso “anular la señal de prueba por PSE Tren A/B” de la “prueba de arranque de bomba de carga por señal de PSE” del Anexo VIII “pendientes de POV-50/51”, la inspección preguntó por el motivo del cambio del sello de “verificación dual concurrente” al sello de “verificación independiente”. La inspección destacó que, de acuerdo a la instrucción 9 y Anexo VIII del MOPE-006 Rev.13, la maniobra de retirada de puentes que pueden causar la actuación de sistemas de seguridad, o arranque de equipos, debería ser verificada mediante una “verificación dual concurrente”. La inspección solicitó el documento que justificase dicho cambio introducido, de “verificación dual concurrente” a “verificación independiente”, en los procedimientos POV-50 y POV-51. A fecha de la emisión de la presente acta, el motivo del cambio introducido en dichos procedimientos se encuentra pendiente de aclaración.

En lo que respecta a las verificaciones de la ejecución del paso “anular la señal de prueba por PSE Tren A/B” de la “prueba de arranque de bomba de carga por señal de PSE” del Anexo VIII “pendientes de POV-50/51”, y de acuerdo a la instrucción 8 del MOPE-006 Rev.13, la inspección realizó las siguientes observaciones en relación con el uso y adherencia a procedimientos:

- En la verificación dual concurrente del paso referido del POV-51-MJ Rev. 39 (página 213 de 255), en su ejecución en VR25 (página 636 de 648), firma como verificador de la actuación local el jefe de sala, desde sala de control, en lugar de un operario localmente. En este sentido, en el paso asociado del POV-50-MJ Rev. 38 (página 212 de 225), en su ejecución en la VR24 (página 383 de 585), se registra la firma, como verificador de la actuación local, de un operario localmente.
- En la verificación independiente del paso referido del POV-51-MJ Rev. 4 (página 222 de 235), en su ejecución en VR26 (página 11 de 12), sólo se registra la firma de un operario local, en lugar de la firma de dos operarios (el que ejecuta el paso, y el que se encarga de la verificación). En este sentido, en el paso asociado del POV-50-MJ Rev. 4 (página 221 de 234), en su ejecución en la VR26 (página 8 de 9), sí que se registra la firma del operario local ejecutor y, a continuación, la firma del operario local verificador.

En lo relativo a los **resultados de las últimas gamas de mantenimiento de las bombas de carga BGP01A/B/C**, la inspección revisó los últimos **ensayos eléctricos de los motores** de las bombas ejecutados mediante los siguientes **procedimientos**:

- PET7-209 Rev.0 “Procedimiento de verificación y ensayos eléctricos a máquinas eléctricas de 6.25 kV + cables de potencia”. Para ejecutar la revisión general de los motores de 6,25 kV, bianualmente.
- PRE-TNT-003-MEL Rev.1 “Inspección Externa de motores de media tensión”, PRE-TNT-004-MEL Rev.1 “Medida de resistencia de aislamiento en máquinas rotativas”, PRE-TNT-005-MEL Rev.1 “Medida de aislamiento con sistema EDA III en máquinas rotativas”, PRE-TNT-006 Rev.1 “Medida de tangente delta y descargas parciales off-line en máquinas rotativas” y PRE-TNT-007-MEL Rev.1 “Medida de resistencia de bobinados en máquinas rotativas”. Para ejecutar la revisión completa de los motores de media tensión, incluyendo su diagnóstico, bianualmente. Esta revisión, no coincidente con la revisión general, se realiza por el suministrador Tecnatom.

A instancias de la inspección, el titular facilitó las Órdenes de Trabajo (OT) de las últimas ejecuciones del PET7-209 (revisión general) y de los PRE-TNT-003/004/005/006/007 (revisión completa) sobre los siguientes motores:

- BGP01A. OT V0847580, para revisión general, ejecutada el 05/03/2024. OT V0847582, para revisión completa, ejecutada entre el 07/02/2024 y 08/02/2024.
- BGP01B. OT V0847584, para revisión general, ejecutada entre el 17/04/2023 y 18/04/2023. OT V0847586, para revisión completa, ejecutada entre el 02/04/2024 y el 03/04/2024.

- BGP01C. OT V0904673, para revisión general, ejecutada entre el 16/09/2024 y el 18/09/2024. OT V0847590, para revisión completa, ejecutada entre el 13/04/2023 y el 14/12/2023.

La inspección comprobó que los resultados de los ensayos eléctricos sobre los motores de las BGP01A/B/C, ejecutados mediante las OT referidas anteriormente, fueron aceptables.

En lo que respecta al ensayo eléctrico del motor de la BGP01B, ejecutado mediante la OT V0847584, la inspección observó que no se había medido el consumo de las resistencias de caldeo del motor y que, en consecuencia, no se había determinado si su valor satisfacía el criterio de aceptación. El titular indicó que no había podido medir su valor debido a que el interruptor térmico de alimentación a las resistencias de calefacción se encontraba abierto y extraído (en descargo con tarjeta roja). El titular explicó que, de forma alternativa a esta medición, se había comprobado la continuidad de las resistencias de caldeo, midiéndose la resistencia óhmica en la cabina (regletero 1L/CM1) correspondiente. El titular indicó que el valor encontrado de  $241,2 \Omega$  era aceptable, y que se tomaría como referencia en caso de que, durante la próxima revisión general del motor en 2025, no se pudiera volver a realizar la medición de consumo de las resistencias de caldeo.

Por otro lado, y en relación con la revisión del procedimiento PET7-209 Rev.0, la inspección indicó que en las instrucciones y en el informe de resultados se debían establecer de forma más clara los criterios de aceptación aplicables y, en caso de no cumplirse, las acciones técnicas asociadas. En este sentido, la inspección destacó que los criterios de aceptación de los valores de medida de aislamiento e índice de polarización de los cables de alimentación al motor (instrucción 11.9) referían a Anexos del procedimiento PET9-201, de manera que no se podían verificar directamente por el ejecutor del procedimiento. A instancias de la inspección, el titular facilitó el PET9-201 Rev.2 “Ensayos de aislamiento en componentes eléctricos”.

Durante la inspección, el titular indicó que se encontraba en borrador la revisión 1 del PET7-209, el cual daba respuesta a las deficiencias del procedimiento referidas anteriormente. El titular explicó que, en esta nueva revisión, se comprobaba las resistencias de caldeo a partir de la medición de sus resistencias óhmicas, y de sus consumos una vez cerrado el interruptor de alimentación a las resistencias en la cabina correspondiente. El titular explicó que en el PET7-209 Rev.1, y basándose en la estructura de los PRE-TNT-003/004/005/006/007, se definían de forma más clara los siguientes ensayos y medidas eléctricas (y sus criterios de aceptación y/o acciones técnicas): resistencia de caldeo, resistencia de devanados, resistencia de aislamiento, índice de polarización (IP), ratio de absorción de dieléctrico (DAR), capacidad y evaluación de aislamiento (EDA). El titular indicó que, aunque se contemplaba su realización a pie de motor, estos ensayos se realizaban generalmente desde la cabina de alimentación al motor. El titular facilitó una copia del borrador del PET7-209 Rev.1, y se comprometió a remitir a la inspección, una vez se haya aprobado, el procedimiento definitivo.

Finalmente, y en relación con la revisión de las **OT de los ensayos eléctricos**, la inspección realizó las siguientes observaciones:

- En páginas 2 de 8 y 8 de 8 (Hoja 4 de 4 de informe de resultados) de OT V0847580 y páginas 2 de 17 y 9 de 17 OT V0847584. Falta de registros de fecha en casillas del “V.B. Técnico ejecutor” y del “Revisado”.
- En página 6 de 8 de OT V0847580 (Hoja 1 de 4 de informe de resultados). Se registró en consumo de resistencias (apartado 11.6.4) un valor encontrado de 0.8 A. Sin embargo, no se registró si el valor dejado fue correcto “Si, No”.
- En página 9 de 17 de OT V0904673 (Hoja 4 de 4 del informe de resultados). Se registraron valores medidos de resistencia de aislamiento de los cables de alimentación al motor, durante 1 minuto y 10 minutos, no habiéndose registrado “N/A” en el apartado 11.9. Sin embargo, no se registraron si los valores encontrados y dejados de medida de aislamiento y/o índice de polarización fueron correctos “Si, No”.

La inspección revisó mediante muestreo las siguientes intervenciones de **mantenimiento de correctivo** en las bombas de carga:

- PAC nº 24/1043, emitida el 11/03/2014. Durante la ejecución del PMV-726MJ sobre la bomba BG-P01A, se detecta fuga a través de la válvula de retención BG-073. Generada la ST V-MIP-102710 y el titular emite la DIO CA-V-24/04 con resultado “Claramente Operable”. Posteriormente Mantenimiento mecánico interviene en la válvula con OT-895239 revisando los internos, y posteriormente MIP comprueba el accionamiento con OT 895987 mediante el procedimiento PTVP-48.02, quedando la fuga eliminada.
- PAC nº 24/3110, emitida el 01/07/2024. Por baja temperatura en cojinete LA de la bomba BG-P01A con bomba parada (punto OVATION T3172). Se encuentra emitida la ST V-OPE-127641.

A preguntas de la inspección sobre las **gammas mecánicas**, y su periodicidad, que son aplicables a las bombas de carga, los representantes de CN Vandellós II indicaron que son las siguientes:

- GMPP-021 Rev.15 Revisión parcial 2 (P-2) de las bombas de carga (BG-P01A/B/C). Frecuencia 6 años.
- GMPP-042 Rev.8 Revisión parcial 1 (P-1) con descargo de las bombas de carga (BG-P01A/B/C). Frecuencia 2 años.
- GMPP-043 Rev.7 Comprobación y toma de muestras de las bombas de carga (BG-P01A/B/C). Frecuencia 6 meses.

La última revisión general se ha hecho con el cambio de los internos. El Plan de Mantenimiento de las bombas de carga contempla que dicha revisión general se haga cuando sea necesario, es decir, siguiendo un Mantenimiento Basado en la Condición.

El titular indicó que ha realizado, desde las sustituciones de los internos, algunas de las revisiones parciales aplicables, las cuales se referencian a continuación:

- **BGP01A**

OTs de revisión parcial (P-1): 668696, 670498, 749730, 825279.

OTs de revisión parcial (P-2): 735830.

- **BGP01B**

OTs de revisión parcial (P-1): 578142, 601500, 624516, 690805, 670513, 749731, 781147, 823360.

OTs de revisión parcial (P-2): 636826, 751822.

- **BGP01C**

OTs de revisión parcial (P-1): 803559, 888487.

OTs de revisión parcial (P-2): 872444 a 872203.

La inspección seleccionó, por muestreo, las siguientes Órdenes de Trabajo (OTR) para su revisión:

**BGP01A**

- OTR-V-735830 (P-2) de fecha 18/06/2021: trabajo no requerido al quedar operable la BG-P01C tras pasar la prueba post intervención.
- OTR-V-825279 (P-1) de fecha de finalización 07/03/2024, en la que se realizaron mediante la gama GMMP-041 Rev.8 los siguientes trabajos: desacoplar bomba, multiplicador y motor, revisión y engrase acoplamiento. Cambio de aceite del motor, toma de muestra para análisis del aceite de lubricación de la bomba. Comprobación de pares de apriete y comprobación de alineación del conjunto motor-multiplicador-bomba.

**BGP01B**

- OTR-V-751822 (P-2) de fecha de finalización 05/05/2023, en la que se realizó la P-2 completa de la gama GMMP-021 Rev.13. Entre los trabajos realizados se señala el cambio de cierres mecánicos, fabricación y montaje de 2 pin nuevos para el acoplamiento de la bomba de arrastre, y la sustitución de todos los cojinetes radiales del multiplicador. Cambios de aceite y toma de muestra para análisis del aceite de lubricación de la bomba.

**BGP01C**

- OTR-V-872203 (P-2B) de fecha de finalización 28/07/2023. Trabajos realizados como consecuencia del problema de gripaje de la bomba encontrado en el último arranque. Cambio del multiplicador con bomba arrastrada, cambios de cierres, revisión del cabezal para comprobar ausencia de daños. Revisión general de la bomba eléctrica BG-P05C. Cambio de aceite de la bomba (realizado 3 veces) y cambio de aceite del motor. Tomas de muestras para análisis del aceite.
- OTR-V-872444 (P-2A) de fecha de finalización 12/07/2023. Inspección de daños. Trabajos realizados con la OTR-V-872203 como consecuencia del problema de gripaje de la bomba encontrado en el último arranque.

Relacionado con la **comprobación de los tarados de válvulas de seguridad asociadas a los sistemas BC y BG**, la inspección revisó mediante un muestreo las hojas de verificación de comprobación de tarado en banco “as-found” y “as-left” de las siguientes válvulas de seguridad que protegen las líneas de las bombas de carga:

- BC-018 y BC-019 válvulas de seguridad de la aspiración de ambos trenes.
- BG-543 y BG-545 válvulas de seguridad en líneas de recirculación alternativa al tanque de agua de recarga.
- BG-357 y BG-358 válvulas de seguridad en filtros de inyección a cierres.
- OTR-V-7006006 realizada en la R23 en fecha 23/11/2019. Tarado de BC-018 mediante el procedimiento PMVL-025 rev.16. Resultado satisfactorio, se monta en línea.
- OTR-V-753582 realizada en la R24 en fecha 02/06/2021. Tarado de BC-019 mediante el procedimiento PMVL-025 rev.16, resultando no satisfactorio, siendo revisada la válvula (limpieza y lapeado), a continuación, se hace prueba con resultado satisfactorio, montándose en la línea previo cambio de juntas por otras nuevas. El grupo al que pertenece esta válvula está probado el 100%.
- OTR-V-766892 realizada en la R24 en fecha 31/05/2021. Tarado de BC-545 mediante el procedimiento PMVL-025 rev.16, resultando no satisfactorio, siendo revisada la válvula (limpieza y lapeado), a continuación, se hace prueba con resultado satisfactorio, montándose en la línea previo cambio de juntas por otras nuevas. Se hace ampliación de muestra.
- OTR-V-766893 realizada en la R24 en fecha 21/05/2021. Tarado de BC-358 mediante el procedimiento PMVL-025 rev.16. Resultado satisfactorio, se monta en línea.

- OTR-V-855702 realizada en la R26 en fecha 9/05/2024. Tarado de BC-357 mediante el procedimiento PMVL-025 rev.17. Resultado satisfactorio, se monta en línea.
- OTR-V-855704 realizada en la R26 en fecha 9/05/2024. Tarado de BC-543 mediante el procedimiento PMVL-025 rev.17. Resultado satisfactorio, se monta en línea.

La inspección revisó las OT y las hojas de calibración de los siguientes manómetros empleados en los tarados en banco revisados, comprobando el cumplimiento satisfactorio de lo requerido en ASME OM (precisión del 1% del valor medido en el tarado):

- Equipo M-7777-UG, calibración en 2019 y en 2021.
- Equipo M-7779-UG, calibración en 2021 y en 2024.

La inspección revisó los **informes de salud del sistema BG** desde el segundo semestre del año 2021, destacando lo siguiente:

- Primer semestre de 2022:

- Incidencia 22-0193 “Vibración circuito aceite BG-P01B”, con fecha 17/01/2022. Este suceso estuvo relacionado con la condición anómala CA-V-22/03, revisada durante esta inspección.
- Incidencia 22-1472 “Presión filtro aceite BGP01B”, con fecha 28/04/2022. Tras el arranque de la BGP01B en el cambio de tren, se detectan valores de presión entrada/salida filtro ligeramente fuera de límites de la ronda del auxiliar (PIBG46A1 a 19 psig y PIBG46A2 a 15 psig).

La causa de este suceso se debió a que el último ajuste de presión del circuito se realizó con la bomba eléctrica (BG-P05B) en marcha. Mediante la OT V-823906, mantenimiento mecánico intervino regulando la presión de lubricación únicamente con la bomba arrastrada en servicio.

- Incidencia 22-1817 “El presostato actúa parando la bomba BGP01B”, con fecha 14/05/2022. El presostato 2-PS-BG46 ordena arranque y paro de la BGP05A a presiones normales del circuito. El 25/03/2022 se reportó un fallo en el PS-BG46 (OT V-822734). Tras su sustitución (OT V-822758), se tuvo que avisar a mantenimiento mecánico para que ajustara la presión del circuito, ya que estaba alta y provocaba arranques y paradas de la BG-P05B.

➤ **Válvulas de recirculación de las bombas de carga (HV-8109A/B/C y HV-8106)**

En lo relativo a los **resultados de las últimas gamas de mantenimiento** de revisión eléctrica de los actuadores de las válvulas motorizadas VM-BG-15A/B/C y VM-BG-16, la inspección solicitó la última ejecución de la gama GMVL-506 “Comprobación y modo operativo de ajuste de actuadores limitorque relacionados con la revisión general y/o diagnóstico de válvulas motorizadas” Rev.11.

La inspección revisó los informes de resultados de ejecución del GMVL-506 incluidos en las siguientes Órdenes de Trabajo (OT): V0761315 ejecutada, entre 27/05/2021 y

31/05/2021, en VM-BG-15A, V0711866 ejecutada, entre 20/11/2019 y 26/11/2019, en VM-BG-15B, V0761121 ejecutada, entre 27/05/2021 y 31/05/2021, en VM-BG-15C, y V0662539 ejecutada, entre 26/05/2018 y 02/06/2018, en VM-BG-16.

La inspección comprobó que los trabajos de revisión eléctrica de los finales de carrera y del motor del actuador de las VM-BG-15A/B/C y VM-BG-16, y la prueba funcional asociada, fueron realizados con resultados satisfactorios.

Durante la revisión documental de la gama GMVL-506 Rev.11, la inspección realizó las siguientes observaciones:

- Falta de indicación en cada una de las instrucciones de los criterios de aceptación aplicables y, en caso de no satisfacerse, las acciones técnicas asociadas.
- Discrepancia en los valores de la resistencia de contacto de puesta a tierra indicados en el informe de resultados (Anexo I) y en GMVL-506. En este sentido, en el apartado 9.1.6 “comprobación general” del Anexo I (hoja 2 de 6) se indica “< 0,5 MΩ”, mientras que en el apartado 10.2 de “criterios de aceptación” de GMVL-506 (página 24 de 59) se indica “< 0,5 Ω”.
- Error de redacción en el valor de resistencia de aislamiento en el Anexo I. En este sentido, en el apartado 9.4.5 “motor” del Anexo I (hoja 4 de 6) se indica “> 24 M”, en lugar de “> 24 MΩ” que se indican en el GMVL-506 (página 16 de 59).

Por otro lado, y durante la revisión documental de las ejecuciones de las OT, referidas anteriormente, la inspección realizó las siguientes observaciones:

- Diferencia en los valores encontrados de resistencia de aislamiento de los devanados del motor registrados en los apartados “revisión eléctrica” y “prueba funcional” del Anexo I de las OT V0761315 y V 0711866. Mientras que los valores encontrados y registrados en los apartados anteriores del Anexo I de las OT V0761121 y V0662539 eran coincidentes.
- Falta de registros “SI (Correcto), NO (Correcto), N/A” en los informes de resultados del Anexo I. En concreto, durante el apartado de “revisión eléctrica”, en la comprobación de “resistencia de aislamiento > 24 MΩ” de las OT V0761315 y V0711866, y en la de “longitud escobillas (en c.c.) ≥ 20 mm” de la OT V0761121.
- Firma del VºBº del técnico ejecutor se registra transcurrido un año de la firma del VºBº del ejecutor, y falta de registro de firma del VºBº del servicio responsable. En concreto, en las OT V0761315, V0711866, V0761121 y V0662539.

En relación a la primera observación, y a pesar de la diferencia en los valores registrados para la resistencia de aislamiento de los devanados del motor, la inspección comprobó que dichos valores encontrados eran superiores al criterio de aceptación en la gama GMVL-506 (24 MΩ).

En relación a la segunda observación, la inspección indicó que era responsabilidad del ejecutor la correcta cumplimentación del procedimiento, y del coordinador (o supervisor) y jefe de especialidad la supervisión de su correcta cumplimentación.

En lo que respecta a la tercera observación, la inspección solicitó justificación del retraso en la firma del VºBº del técnico ejecutor, así como de la falta de firma del VºBº del servicio responsable. A fecha de la emisión de la presente acta, dicha justificación se encuentra pendiente de aclaración.

En relación con la **calificación sísmico-ambiental de las válvulas HV-8109 A/B/C y HV-8106**, la inspección revisó el Dossier 103.04.00 Rev.0 de 17/02/1989 sobre actuadores eléctricos de válvulas motorizadas (Aislamiento B y RH), así como las Adendas 01 y 10 emitidas. La inspección revisó la información incluida sobre estos equipos en el informe de calificación ambiental (ICA).

En relación con las **pruebas funcionales de las válvulas HV-8109 A/B/C y HV-8106**, la inspección revisó los registros de las pruebas periódicas de accionamiento realizadas en 2024 con el procedimiento PTVP-48 “Pruebas de accionamiento de válvulas de categoría A y B (ASME OM)” Rev.24 con resultados aceptables.

De acuerdo al nuevo MISI-4-VN2 para válvulas motorizadas no es requerida la toma de tiempos, comprobándose el accionamiento total de la válvula (apertura y cierre), siendo comprobado el cambio de posición del obturador mediante la indicación de posición remota o local. La inspección revisó la coherencia entre los requisitos y criterios de aceptación del MISI-4-VN2 Cap.3.4 (Válvulas) y los recogidos en los procedimientos PTVP-48.01 rev.24 y el PTVP-48.08 de diagnóstico de válvulas motorizadas.

La inspección comprobó que las válvulas motorizadas referidas se encuentran incluidas en el programa de diagnóstico de válvulas motorizadas, en cumplimiento de lo requerido por el Apéndice mandatorio III del código ASME OM Ed. 2012. Los criterios de aceptación se encuentran recogidos en el MISI-4-VN2 Capítulo 3.4, y la evaluación de los resultados de la diagnosis en base al margen funcional para cada válvula motorizada queda definido por la Guía GT-DST-4.21 “Evaluación de diagnosis, cálculo de márgenes y programa de verificación periódica”, rev.3. Las hojas de características de cada válvula motorizada se encuentran recogidas en el documento GT-DST-4.07 rev.3.

➤ **Transmisores de presión en líneas de aislamiento del RHR (PT-607A/B)**

Respecto a la **revisión de los procedimientos de calibración de los transmisores de presión PT-607A/B**, el titular indicó a la inspección que dicha calibración se realiza mediante la ejecución de los procedimientos GIMP-164 A/B “Calibración del lazo de presión P-607 A/B de la línea de aislamiento del sistema ECR”, ambos en revisión 1, con una frecuencia de aplicación de 18 meses. Mediante dichos procedimientos se comprueba y, en su caso, corrige la calibración de los componentes que constituyen los lazos de presión P-607 A/B,

correspondientes a los canales de protección IV y I, que miden la presión en las líneas de aislamiento del sistema BC con respecto a las ramas calientes (lazos 1/2) del refrigerante del reactor.

La inspección revisó las últimas 3 ejecuciones de dichos procedimientos realizadas, desde el 2021 hasta el 2024, mediante las siguientes Órdenes de Trabajo (OT): OTR-V-757498, OTR-V-805100 y OTR-V-858357 para el lazo P-607 A, y OTR-V-757499, OTR-V-805101 y OTR-V-858358 para el lazo P-607B.

Durante la revisión de dichas OT, la inspección solicitó información sobre por qué se realizaban calibraciones de componentes que se encontraban dentro de su rango de precisión admitido. El titular indicó que, por buena práctica, siempre que encuentra un error en la mitad del valor de tolerancia se reajusta dicho error.

En relación con la OTR-V-757498, de aplicación del procedimiento GIMP 164A Rev. 0, y fecha de ejecución entre el 29/05/2021 y el 03/06/2021, la inspección preguntó por qué para los biestables PB-607A/1 y PB-607A/2 no se había determinado el error de reposición ni en el caso del valor encontrado ni en el del valor dejado. El titular indicó que se podría tratar de un error del programa generador de informes, y mostró a la inspección que en la revisión 1 de dicho procedimiento figuraban ambas casillas, así como también mostró que en las OTR-V-858357 y OTR-V-858358, de ejecución de GIMP 164A/B Rev.1, dichos valores sí habían sido calculados.

En relación con la **calificación sísmico-ambiental de los transmisores de presión en líneas de aislamiento del RHR (PT-607A/B)**, la inspección revisó el Addendum N° 4 al Dossier 300.09.0A Rev.0 de 08/03/2010. La inspección revisó la información incluida sobre estos equipos en el informe de calificación ambiental (ICA).

Respecto al **punto 2.4 de la agenda de inspección “Operación”**:

➤ **Bombas de carga (BG-P01A/B/C) y válvulas de recirculación (HV-8109A/B/C y HV-8106)**

La inspección revisó los siguientes **procedimientos de operación**:

- POF-001 “Acciones inmediatas del operador”, revisión 8.

Este procedimiento recopila aquellas maniobras que los operadores deben realizar de forma inmediata (de memoria y sin consultar el procedimiento tras ejecutar las maniobras) para controlar el estado de la planta ante transitorios rápidos. Dentro de su alcance, se recogen varias situaciones operativas en las que se requiere el arranque de la bomba de carga de reserva:

- Disparo de una bomba de carga (sección 4.3).
- Pérdida del tren de componentes en servicio (sección 4.5).

- Pérdida de la barra de salvaguardias que soporta la refrigeración de la planta (sección 4.6).
- Pérdida de refrigeración a los cierres de las BRR (sección 4.7).

Realizando una comparación entre las cuatro secciones, la inspección constató que existía una diferencia en el momento elegido para arrancar la bomba de agua de componentes (EG) con respecto al arranque de la bomba de carga. En las secciones 4.3 y 4.5, se arrancarían primero la bomba del EG, mientras que en las secciones 4.6 y 4.7, se arrancarían la bomba del EG tras el arranque de la bomba de carga.

El sistema EG (un lazo esencial y relacionado con la seguridad por cada tren) proporciona refrigeración a las bombas de carga (motor y aceite). La inspección planteó al titular la posibilidad de revisar estas cuatro acciones inmediatas con el fin de unificarlas, en la medida de lo posible. De esta manera, se facilitarían la labor del operador a la hora de tener que ejecutar estas acciones correctamente y no confundirlas según la situación.

- POF-109 “Fallo en línea de carga o descarga del sistema de control químico y de volumen”, revisión 22.

Este procedimiento describía las acciones a realizar ante fallos en la línea de carga y/o línea de descarga del sistema BG. La inspección observó que, en caso de transitar a la sección 4.1 por disparo automático de una bomba de carga, la nota previa al paso 1 indicaba que *Los Pasos 1 y 2 son de ACCIÓN INMEDIATA*. Estos pasos contenían acciones en la RNO que no aparecían en la sección 4.3 del POF-001, por lo que las acciones inmediatas de ambos POF serían diferentes.

Al respecto, el titular aclaró que las únicas acciones que se consideraban de acción inmediata y que, por tanto, el operador tendría que ejecutar de memoria y sin consultar ningún procedimiento, eran las recogidas en el POF-001. La expectativa, por parte de operación, no era que se *tuviera* que ejecutar, de manera inmediata, la RNO de los pasos 1 y 2 del POF-109. Si fuera necesario ejecutar alguno de estos pasos, las indicaría el jefe de sala siguiente este propio procedimiento. Tras la aclaración por parte del titular, la inspección planteó que se revisara el redactado de la nota previa al paso 1 para clarificarlo.

Por otro lado, la inspección observó que el paso 5 de esta sección indicaba restablecer caudales de carga y descarga, cuando en pasos anteriores del procedimiento no se pedía aislar dichas líneas. Solo se requería aislar carga y descarga en el caso de que no se consiguiera arrancar la bomba de carga de reserva (RNO de los pasos 2 y 3). La inspección planteó modificar el redactado de este paso para indicar que solo se haría esta maniobra si fuese necesario.

- POF-303 “Pérdida de agua de refrigeración de componentes”, revisión 30.

En este procedimiento se describen los diferentes síntomas, acciones automáticas y manuales necesarias en caso de fallo en el sistema de agua de refrigeración de componentes (EG), tales como fallo de alguna de las bombas, anomalías en caudales de refrigeración o fugas en el circuito. La inspección revisó este procedimiento sin que surgieran comentarios al respecto.

- POS-BG1 “Sistema de control químico y de volumen”, revisión 30.

Este procedimiento recoge algunas de las instrucciones para la operación del sistema de control químico y de volumen. Concretamente, las relacionadas con las líneas de carga, descarga, inyección a cierres de las BRR, la operación de las bombas de carga y sus líneas de recirculación al TCV y BN-T01.

El anexo I “Alineamiento mecánico” contiene un listado de válvulas del sistema, tanto de accionamiento local como desde sala de control. Para cada una de estas válvulas, se indica una posición. Este anexo aparece como condición inicial para distintas maniobras del sistema:

- Llenado y venteo del sistema desde BN-T01 y TCV (apartado 5.1).
- Cambio de un desmineralizador de lecho mixto (apartado 5.6).
- Llenado y venteo de una bomba de carga tras mantenimiento (apartado 5.7).
- Cambio de bomba de carga en funcionamiento (apartado 5.9).
- Llenado y venteo del sistema desde el RHR (apartado 5.17).

La inspección observó que, para algunas de las válvulas actuadas desde sala de control, la posición indicada en el anexo I no coincidía con la requerida en algunas de las maniobras mencionadas. Como ejemplo, en el anexo I se indicaba posición cerrada para las válvulas de aspiración de las bombas de carga desde el TCV y el BN-T01 (LCV-115B/C/D/E). Sin embargo, en el apartado 5.9 (cambio de bomba de carga en funcionamiento), el paso 5.9.1.2 indicaba *Tenemos una bomba de carga arrancada en funcionamiento normal*. No sería posible tener una bomba de carga funcionando con todas sus líneas de aspiración cerradas.

Por otro lado, en el apartado 5.9 “Cambio de bomba de carga en funcionamiento” de este procedimiento, la nota inicial indicaba que *La situación normal de la planta será con bombas A y B alineadas a su Tren correspondiente, y bomba C como reserva y parcialmente alineada al Tren de la bomba que esté en marcha*. Sin embargo, el titular indicó que, a fecha de la inspección, la bomba de carga C se empleaba de forma periódica durante la operación normal de la planta, igual que las bombas A y B. El titular puede realizar aclaraciones a este respecto en el trámite al acta.

En relación con este procedimiento, la inspección planteó que el esquema del circuito de lubricación de las bombas de carga estuviera recogido en el mismo, con el fin de que estuviera fácilmente disponible para el turno de operación en el caso de que fuera necesario.

En cuanto a **fallos funcionales emitidos dentro del programa de la regla de mantenimiento**, la inspección revisó el análisis del suceso 872203 "Con la BG-P01C por tren A, tras realizar el POV-18 se observan oscilaciones en la presión del colector de la descarga, caudal de carga y de inyección de cierres. Tras revisión mecánica con PT MAN04072023-001 se encuentran los cojinetes dañados". Dicho suceso se produjo el 03/07/2023, durante el turno de mañana.

Según se indicó en la descripción del suceso, "se realizó el arranque de la bomba de carga BG-P01C por tren A sin arrancar previamente la bomba de lubricación auxiliar eléctrica BGP05C como se indica en el POS-BG1 (apartado 5.9.3.4)" (el titular indicó que arrancó la bomba de aceite de la bomba BG-P01A en lugar de la bomba de aceite de la bomba BG-P01C). El titular confirmó que sí se requería arrancar la bomba de aceite de la bomba BG-P01C previamente.

A preguntas de la inspección sobre cómo se desarrolló el suceso el titular explicó lo ocurrido, siguiendo el siguiente orden cronológico:

- Como parte de las maniobras de cambio al tren A, según POA-220, a las 11:04 h se arrancó la BG-P01C por tren A.
- Aproximadamente a las 11:45 h, comenzó a producirse una serie de oscilaciones en la intensidad del motor y la presión de descarga de la bomba. Además, debido a la disminución en la presión de aceite, se produjo el arranque automático de la bomba de lubricación eléctrica BG-P05C. El turno de operación observó esta anomalía y envió al auxiliar de zona controlada para revisar localmente el estado de la bomba. Éste indicó que la presión de aceite de lubricación aguas abajo del filtro era de 0 psi, además de que existía un olor a aceite quemado dentro del cubículo.
- Una vez recabada la información por parte del auxiliar (calentamiento en cojinetes y olor a aceite quemado, siguiendo lo indicado en la OT V-872611), a las 12:41 h el turno de operación decidió arrancar la BG-P01B y parar la BG-P01C. Se emitió la ST OPE 124790.
- A las 13:40 h se retiró el descargo OPE-03072023-001 relacionado con el sistema BG, descargo eléctrico sobre la BG-P01A tras lo cual, dicha bomba se encontraba dispuesta para ser arrancada.
- A las 13:42 h se arrancó la BG-P01A y se paró la BG-P01B.

Para desarrollar esta cronología, la inspección extrajo la información del informe del suceso, del diario de operación de sala de control, de los datos del ordenador de planta y de las indicaciones del titular al respecto. A preguntas de la inspección el titular indicó que, durante todo el suceso, no apareció ninguna alarma en sala de control que alertara al turno del problema en la bomba.

La inspección observó que, al inicio del suceso, las bombas de carga C (alineada por tren A) y B eran las requeridas para dar cumplimiento a las ETFM, estando la bomba A con descargo de seguridad. Tras parar la BG-P01C a las 12:41 h, se realizó la maniobra de alineamiento de la bomba de carga A, finalizándose con la retirada del descargo a las 13:40 h. Durante este periodo de tiempo, la situación de las tres bombas de carga era la siguiente:

- BG-P01A: fuera de servicio con descargo de seguridad (interruptor extraído).
- BG-P01B: operable y en funcionamiento.
- BG-P01C: parada por anomalía en el sistema de lubricación.

La inspección consideró que, por un lado, la BG-P01A estaba inoperable al tener su interruptor extraído y no poder arrancarse desde sala de control, tanto de manera manual como automática. Por otro lado, la BG-P01C tenía un problema en el sistema de lubricación. En el informe del suceso se indicó que, localmente, la presión de aceite aguas abajo del filtro indicaba 0 psi. Tal y como se ha recogido en el apartado 2.2 de modificaciones de diseño de la presente acta, una de las condiciones de parada inmediata de la bomba que indicaba el fabricante en su documentación era que la presión de aceite de lubricación cayera a cero (*Lube oil pressure drops to zero*).

En base a la situación y teniendo en cuenta las indicaciones del fabricante, la ipor lo que, atendiendo a la definición de operabilidad de las ETFM, este equipo estaría inoperable.

Por ello, durante este periodo de tiempo hasta la retirada del descargo de la BG-P01A, solo hubo una bomba de carga operable (BG-P01B), incumpliendo lo exigido por la CLO 3.5.2 "ECCS en operación" de las ETFM. El tiempo que permaneció la planta con una sola bomba operable (59 minutos, desde las 12:41 h hasta las 13:40 h) fue inferior al tiempo disponible de 72 horas impuesto por la acción A para restablecer la operabilidad antes de tener que iniciar la parada de la planta.

Según lo indicado en el libro de turno de sala de control, a lo largo de ese día, no se declaró ninguna inoperabilidad sobre la CLO 3.5.2. El titular indicó que el operador paró manualmente la bomba de carga BG-P01C debido a que las condiciones de funcionamiento se estaban degradando, aunque no se cumplía ninguna de las condiciones que requerían la parada inmediata de la bomba y que estaban recogidas en los procedimientos de operación (al respecto, siguiendo lo indicado en el manual del fabricante, una de las condiciones de parada inmediata de la bomba es que la presión de lubricación caiga a cero).

La inspección pidió al titular los datos del arranque de la bomba de carga BG-P01C del día 03/07/2023: caudal y presión de descarga, intensidad del motor, temperaturas del motor y tiempos de arranque de la bomba eléctrica de lubricación, para comprobar las condiciones de funcionamiento de la bomba BG-P01C durante dicho arranque. En la gráfica la inspección observó que tras el arranque (11:04) hay un período inicial de estabilización de temperaturas y valores constantes de presión de descarga e intensidad. Tras aproximadamente 40 minutos desde el arranque se observan oscilaciones tanto en la presión de descarga como en la intensidad, superiores en este último caso en varios órdenes de magnitud al valor esperado, que continúan hasta la orden de paro manual desde sala de control de la bomba a las 12:41.

La inspección indicó que la bomba de carga BG-P01C dio fallo funcional por RM: en caso de accidente no hubiera sido capaz de cumplir con su función de seguridad.

En cuanto a la intervención realizada sobre la bomba BG-P01C por parte de mantenimiento, tras la parada explicada en párrafos anteriores, el titular indicó que se abrió la brida correspondiente a la parte de alta presión de la bomba, junto al cojinete de empuje y comprobó que, aunque el último rodete de la bomba había rozado puntualmente con la carcasa de cierre durante los movimientos axiales pulsantes (generados por la presencia de aire en el sistema) con marcas de contacto metal-metal, no existían ni pérdida de material ni daños sobre la bomba que pudieran haber requerido una intervención mayor o una consulta al fabricante de la bomba.

El titular mostró a la inspección una serie de fotografías realizadas durante la intervención de la bomba del día 31/07/2023. Se observaron las marcas de rozamiento del rodete de la última etapa con la tapa final de la bomba mencionadas durante la inspección. También se pudo observar el estado en el que quedó el cojinete de empuje dañado por los desplazamientos axiales pulsantes, así como la presencia de partículas metálicas en el fondo del depósito de aceite tras su vaciado.

Debido a que, durante esta intervención, no se manipularon los rodetes de la bomba ni cualquier otra parte que pudiera afectar a las prestaciones de la bomba, el titular consideró que no se alteraron las características hidráulicas de la bomba por lo que no volvió a realizar una prueba operacional, la cual solo se podría haber realizado en condiciones de recarga. Sólo realizó PMV-728 (véase párrafos siguientes, en esta misma acta, con el detalle de las OT asociadas a este mantenimiento).

A preguntas de la inspección sobre si se hizo alguna consulta al fabricante de la bomba al ver el estado de los internos de la bomba el titular indicó que, dado que los daños eran muy limitados, no consideró necesario hacer dicha consulta.

Finalmente, el titular concluyó que el malfuncionamiento fue consecuencia de la presencia de aire en la línea de la descarga de la bomba. Esta bolsa de aire provenía de una ejecución

ineficaz del procedimiento de llenado y venteo de la BG-P01B tras su intervención en mayo de 2023 (descargo por preventivo de la bomba BG-P01B, para cambio del sello mecánico).

Al respecto, ya en el mantenimiento de mayo de 2023 el titular detectó “oscilaciones en el caudal de inyección al sello de la BRR-B (BBP01B) y se observó una oscilación en la presión del colector de las bombas de carga. Se analizó el problema y se atribuyó a una entrada de aire en el sistema tras la devolución de la bomba de carga BGPO1B que había estado en descargo. El 5 de mayo se realizaron diversos venteos de la BGPO1B y filtros de inyección a cierres sin observar presencia de aire. Se ventearon líneas del BJ y otras del BG. Se observó que cuando se abrían los venteos se reducían las oscilaciones en la presión del colector de descarga. Se realizaron varias pruebas arrancando las otras bombas de carga hasta que finalmente desapareció el problema. Desde ese día no se volvieron a observar oscilaciones. De este suceso se abrió el PAC 23/2550 “oscilaciones en el sistema BG” cerrándolo con lo analizado anteriormente”.

El análisis del suceso “concluye que la hipótesis más plausible de la causa se debe a una bolsa de aire en una línea de recirculación de la IS de la bomba BGPO1C. La causa directa del gripaje de la bomba BGPO1C es el desplazamiento axial pulsante del interno de la bomba, provocando un desgaste excesivo de los cojinetes. Las partículas provenientes de la erosión de los cojinetes son capturadas por el filtro del circuito de lubricación, provocando la colmatación del mismo e impidiendo la correcta lubricación de los cojinetes. El desplazamiento axial pulsante del interno es producido por una bolsa de aire en una línea de la descarga de la bomba”.

Al respecto:

- El análisis del titular no incluye evaluación alguna con el cumplimiento de la GL-2008-01, MANAGING GAS ACCUMULATION IN EMERGENCY CORE COOLING, DECAY HEAT REMOVAL, AND CONTAINMENT SPRAY SYSTEMS”, requerida por el CSN a todas las centrales y específicamente a CN Vandellós 2 el 24/03/08, CSN-IT-DSN-08-36 CNVA2/VA2/08/06. Esta IT, entre otros, aplica al sistema BG.
- CN Vandellós ha identificado en el sistema BG un tramo con una bolsa de aire por la que se produjo el comportamiento anómalo y posterior fallo funcional de la bomba BG- P01C.
- Tanto la localización de este tramo como el volumen máximo admisible de gas en el mismo, no han sido incluidos en la evaluación del titular del suceso para, entre otros aspectos comprobar si están incluidos en los estudios de potenciales gases en tuberías de sistemas de seguridad asociados a la GL 2008-01.

La inspección revisó las siguientes órdenes de trabajo relacionadas con este suceso:

- V-823349: mantenimiento preventivo siguiendo gama GMPP-043, sin descargo, con bomba en marcha y toma de muestra de aceite, con fecha 01/08/23. Los resultados del análisis del aceite mostraron valores de partículas por encima del límite. Se mandó limpiar el tanque y cambiar el aceite. El titular, para el seguimiento de la calidad del

aceite, en la propia OT-V-823349 indica que emite OT-V-874056 “para analizarlo en el próximo arranque previsto el día 28/08/23”).

En el informe de resultados de la GMPP-043 la inspección observó que la presión de aceite, aguas abajo del filtro, con la bomba arrastrada (15,7 psi) era menor que con la bomba eléctrica (17,8 psi). El titular indicó que esta prueba se realizó con la bomba de carga en marcha, por lo que la bomba arrastrada se encontraba en servicio. Al mismo tiempo, se arrancó manualmente la bomba eléctrica. Por ello, el valor de presión obtenido (17,8 psi) fue mayor que solo con la bomba arrastrada en funcionamiento (15,7 psi).

- V-872203: intervención mecánica en la bomba con fecha 05/07/2023, siguiendo la gama GMPP-021. En esta OT se recogen los resultados de varios cambios de aceite, con análisis del mismo en distintas ocasiones antes y después de que el titular finalizara la intervención y retirara el descargo de la bomba BG-P01C. Los resultados fueron los siguientes:

Fecha análisis	Partículas > 4 micras	Partículas > 6 micras	Partículas > 14 micras	Unidades
Máx	5000	640	80	Unid./ml
26/07/2023	5444	1479	77	Unid./ml
26/07/2023	5788	1426	40	Unid./ml
27/07/2023	18420	4601	76	Unid./ml
31/07/2023	2374	546	12	Unid./ml
01/08/2023	13008	3440	79	Unid./ml
28/08/2023	2601	567	11	Unid./ml

Los informes de resultados de los análisis de aceite (siguiendo el anexo X del procedimiento PQC-26) indican como valor admisible máximo 5000 unid./ml para partículas > 4 micras, 640 Unid./ml para partículas > 6 micras y 80 Unid./ml para partículas > 14 micras. Los valores de los análisis obtenidos por el titular sobrepasaban los valores máximos admisibles.

A preguntas de la inspección al respecto de estos análisis, el titular mostró a la inspección el procedimiento PQC-26 “Plan de control de aceites y gas-oil”, en su revisión 18, donde se indicaba que la presencia de metales de desgaste en el aceite se

consideraba como un parámetro de diagnóstico expresado como ppm y, por ello, no dispone de niveles de acción a partir de los cuales sería necesario tomar acciones. En este caso, según el titular, los valores de referencia empleados para el nivel de partículas metálicas provenían de la norma ISO-4406.

Al respecto, la inspección ha comprobado la norma ISO-4406, “Hydraulic fluid power – Fluids – Method for coding the level of contamination by solid particles”. La misma no permite establecer valores de referencia tal y como indicó el titular. Dicha norma permite definir *“the code to be used in defining the quantity of solid particles in the fluid used in a given hydraulic fluid power system”*, *“The purpose of this code is to simplify the reporting of particle count data by converting the numbers of particles into broad classes or codes, where an increase in one code generally represents a doubling of the contamination level”*.

Fecha análisis	Partículas > 4 micras	Partículas > 6 micras	Partículas > 14 micras	Unidades	ISO-4406
Máx	5000	640	80	Unid./ml	19-20/16-17/13-14
26/072023	5444	1479	77	Unid./ml	20/18/13
26/07/2023	5788	1426	77	Unid./ml	20/17/14
27/07/2023	18420	4601	76	Unid./ml	21/19/13
31/07/2023	2374	546	12	Unid./ml	18/16/11
01/08/2023	13008	3440	79	Unid./ml	21/19/13
28/08/2023	2601	567	11	Unid./ml	19/16/11

Con respecto a la evolución del nivel de partículas metálicas en el aceite durante la intervención, y tras la devolución del descargo de la BG-P01C (01/08/23), el titular indicó que, al no ser posible limpiar el circuito de lubricación durante la intervención de la bomba, optó como forma de limpiarlo en rellenar el circuito de aceite y poner en servicio las distintas bombas (arrastrada y eléctrica), con el objetivo de arrastrar las posibles partículas al filtro del sistema de lubricación y, posteriormente, realizar un cambio de aceite si así se recomendara tras el análisis.

En particular, del análisis del 31 de julio al del 1 de agosto, se cambió la bomba de lubricación que estaba en servicio. El 31 de julio no se arrancó la bomba de carga, solo se tuvo la bomba eléctrica en funcionamiento unas horas y, posteriormente, se tomó la muestra. El 1 de agosto se alineó la bomba de carga y se arrancó. Ya con la bomba

arrastrada en funcionamiento, se tomó la muestra. Tras el análisis, con valores de partículas por encima del valor máximo indicado anteriormente, el titular decidió que, durante el siguiente arranque de la bomba, el cual estaba programado para el 28 de agosto, cambiaría el aceite y volvería a tomar una muestra. El resultado de este último análisis fue correcto, saliendo la concentración de partículas por debajo de los valores máximos señalados en los informes de resultados. El titular indicó que el valor final obtenido de 2600 partículas por mililitro se consideró adecuado para el correcto funcionamiento del equipo.

La inspección ha comprobado el manual de la bomba de carga donde se indica:

*4D-5 LUBE OIL CHANGE RECOMMENDATIONS*

*Lube oil must be periodically inspected for quality. Change the lube oil if any of the following occurs:*

- *1. The oil cooler darkens, indicating contamination from dirt and foreign substances.*
- *2. The oil appears milky or emulsified.*
- *3. The oil has foreign particles in it.*

Al respecto, con valores superiores de partículas al máximo indicado en los informes de resultados, en el período de tiempo cuando el titular consideraba la bomba operable (desde el 01/08/2023, V-872213, hasta el 28/08/2023) el titular no consideró tomar acción alguna para evaluar la operabilidad de la bomba, postponiendo el cambio de aceite de la misma un mes. Aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.

- V-872213: toma de vibraciones durante el PMV-728 tras la intervención de la bomba, con fecha 01/08/2023. El resultado de la prueba fue satisfactorio, por lo que el titular dejó la bomba disponible para su arranque, únicamente con su descargo de seguridad (interruptor extraído).
- V-872611: prueba de medición de gases por ultrasonidos en las líneas de descarga de la BG-P01C, con fecha 14/07/2023. Se detectó una bolsa de aire en la línea de recirculación alternativa por tren B (TBG695) y se comunicó a IPV para su análisis.

A preguntas de la inspección sobre acciones tomadas tras el análisis de esta situación, el titular indicó que, por un lado, se revisó la maniobra de llenado y venteo del POS-BG1. Por otro lado, el titular señaló que cuando haya intervenciones en las que haya que drenar el agua contenida en la bomba o parte de sus tuberías, ingeniería de planta solicitará que se hagan pruebas de medición de gases en las tuberías susceptibles de tener bolsas de aire antes de retirar el descargo y proceder al arranque de la bomba afectada.

El titular también indicó que, tras la implementación de estas mejoras, no se había vuelto a detectar la presencia de bolsas de aire en las tuberías relacionadas con las bombas de carga. Durante este periodo, se tuvo que intervenir en una válvula de drenaje de una de las bombas. Se puso en descargo la bomba y se drenó la línea afectada. Tras la

intervención y antes de retirar el descargo, se llevó a cabo la prueba de medición de gases con resultado satisfactorio.

- V-873075: prueba de medición de gases por ultrasonidos en las líneas de recirculación alternativa de las bombas de carga, con fecha 28/07/2023. No se detectó presencia de aire. En el correo de IPV adjunto a la OT se indicó que *se tiene permisivo de arranque de la BGP01C por gases*.
- V-874056: arranque de la bomba con fecha 28/08/2023, un mes después de dar por finalizado la intervención sobre la bomba y toma de muestra de aceite. Resultado satisfactorio y aceite con valores de partículas a niveles aceptables.

En relación a este suceso, el titular mostró a la inspección la entrada PAC 23/2841 “Equipo de Resolución de Incidencias por gripaje de la BGP01C”, la cual se abrió con fecha 25/07/2023 para recoger las acciones surgidas tras la constitución del ERI (equipo de resolución de incidencias). Dicha entrada fue cerrada con fecha 13/03/2024. Se revisaron las siguientes acciones:

- Acción nº1 “Realizar estudio para instalar instrumentación adicional en las cajas multiplicadoras y bombas de carga”. Acción cerrada con fecha 13/03/2024.

El titular indicó que se tenía previsto implantar el PCD V/37888-1 “Sistema de monitorización inalámbrica de vibraciones bombas de carga”, con el cual se pretendía vigilar el nivel de vibraciones de todos los cojinetes (motor, multiplicadora y bomba).

- Acción nº2 “Definir maniobras para la evacuación del aire en líneas de miniflujo de la IS de la bomba de carga, tras intervención de la BGP01C”. Acción cerrada con fecha 01/08/2023.

El titular entregó a la inspección un correo de ingeniería de planta con fecha 26/07/2023, en el cual se planteó un determinado alineamiento del sistema para evacuar la bolsa de aire detectada el 14/07/2023. También se entregó a la inspección el registro del libro de operación de sala de control del 27/07/2023, en la cual se dejó constancia de la realización de la maniobra propuesta a las 12:50 h y a las 13:12 h sobre las bombas BG-P01A y B.

A preguntas de la inspección, el titular señaló que la maniobra se analizó para que no tuviera ningún efecto negativo en los alineamientos de accidente. Hubo pre-job en sala de control con el turno de operación. Esta maniobra el titular no la incluyó en procedimientos porque era de ejecución puntual/única; no la formalizó en un análisis previo ni evaluación de seguridad.

El titular entregó a la inspección una copia del pre-job escrito realizado con el turno de operación el 27/07/2023, según el PAX-305. Durante su revisión, la inspección constató que había diferencias entre la maniobra previamente definida en la acción 23/2481/02, correo del 26/07/2023 y las maniobras realizadas finalmente el 27/07/2023. La inspección no pudo constatar que dicha maniobra se hubiera

incorporado en algún procedimiento de operación antes de su ejecución, ni que se evaluara la viabilidad de dicha maniobra por parte de las distintas unidades organizativas involucradas antes de su ejecución el 27/07/2023. El titular puede contestar a este respecto en los comentarios a la presente acta.

- Acción nº3 “Estudiar la posibilidad de operar como en CN Ascó, donde las bombas auxiliares del circuito de lubricación de las bombas de carga (BGP05A/B/C en CNVII) se encuentran en funcionamiento en continuo”. Acción cerrada con fecha 09/08/2023.

Tras evaluar esta situación, el titular concluyó que la sistemática empleada hasta el momento en CN Vandellós era adecuada, en base al manual de operación y mantenimiento de las bombas de carga, aunque existía la posibilidad de mejorarla en base a una serie de recomendaciones de que consistían en programar arranques periódicos de las bombas de lubricación BG-P05A/B/C una vez por semana durante 30 minutos, e informar a ingeniería de planta y mantenimiento mecánico en caso de arranque de una bomba de carga sin tener la bomba de lubricación arrancada previamente.

- Acción nº4 “Programar arranques semanales de 30 minutos de duración en la BGP05A/B/C asociadas a las bombas de carga que estén paradas”. Acción cerrada con fecha 31/08/2023.

En concordancia con lo analizado en la acción anterior, el titular creó una actividad en el programa semanal de actividades para realizar arranques semanales de las bombas de lubricación con el objetivo de que se mantuvieran lubricados todos los cojinetes de cada una de las bombas, tanto los radiales como el de empuje. Debido a la simplicidad de la maniobra, el titular no ha considerado necesario incluirla en ningún procedimiento de operación.

El titular entregó a la inspección una copia del POS-BG1, en su revisión 30, en la cual se ha incorporado el texto: Las bombas de aceite BG-P05 A/B/C de las 2 bombas de carga que se encuentren en reserva, se deben arrancar semanalmente durante 30 minutos. (apartado 4.30).

- Acción nº5 “Crear una entrada PAC por cada uno de los arranques manuales de las bombas de carga que no se haya realizado con el arranque previo de su BGP05A/B/C asociada”. Acción cerrada con fecha 30/11/2023.

Tras el análisis realizado, el titular concluyó que se abriría una entrada en el PAC cada vez que se produjera el arranque de una bomba de carga sin arranque previo de la bomba de lubricación asociada. En caso de que ocurriera, existía una recomendación de de realizar una evaluación del estado de la bomba de carga si ésta hubiera arrancado dos veces consecutivas sin tener los cojinetes lubricados.

A preguntas de la inspección sobre dicha evaluación, el titular mostró el informe de recomendaciones emitido por \_\_\_\_\_ tras una consulta realizada por una planta nuclear \_\_\_\_\_ al producirse un fallo en el cojinete de empuje de una de sus bombas de IS de alta presión en noviembre de 1991. En dicho informe, el fabricante indicó lo siguiente:

*Pump Start-up Requirements:*

*Westinghouse and Dresser Pump Division recommend that the auxiliary lube oil pump be started and run prior to the start of the charging pump assembly. This starting sequence is recommended to ensure that the pump sleeve bearings are properly lubricated before loading occurs. The sleeve bearing housings allow oil to drain during idle periods, but the bearing surfaces may not have any oil film available at startup. The thrust bearing is not considered to be a problem, since the thrust bearing housing retains a small pool of oil during idle periods.*

*Under emergency or accident conditions, when the auxiliary lube oil pump is unavailable, the charging pump assembly will start and operate satisfactorily provided that the following conditions are satisfied:*

- *Every attempt should be made to limit the number of startups without the auxiliary lube oil pump operating. If a second occurrence of this event on a single pump takes place during plant operation, the pump should be evaluated for potential degradation.*
- *The charging pump or auxiliary lube oil pump has operated within the last 30 days. This will ensure that there is some film of oil on the bearings.*
- *The lube oil is clean and free of water and other impurities.*

*This position is based on the engineering judgement of Pumps and the experience obtained with the charging pumps that are in operation throughout the Nuclear Industry. This position is not based on test data or specific bearing evaluations.*

Lo indicado en el informe de recomendaciones emitido por \_\_\_\_\_ del año 1991 lo aplica el titular en el año 2023.

El titular entregó a la inspección una copia del POS-BG1, en su revisión 30, en la cual se había incorporado una precaución general que indicaba que, en caso de que se produzca un arranque manual de las bombas de carga BG-P01 A/B/C, sin que se haya arrancado previamente su bomba de aceite BG-P05 A/B/C asociada, se deberá abrir una EPAC informado del suceso (apartado 4.31). La inspección se cuestionó el hecho de que esta precaución no se hubiera añadido en los apartados del POS-BG1 en los que se

realizara un arranque de bomba de carga, asegurándose así que el turno de operación es consciente de esta precaución en los momentos previos al arranque del equipo.

La inspección observó que dicha precaución hacía referencia, únicamente, a arranques manuales de la bomba de carga. Por diseño, estas bombas podrían arrancar automáticamente por señal de inyección de seguridad (SIS) o mínima tensión (PSE). En estos casos, la bomba auxiliar de lubricación no recibiría señal automática de arranque, por lo que la bomba de carga arrancarían sin lubricación previa.

En este caso, si ya hubiera habido anteriormente un arranque sin bomba de lubricación y el siguiente arranque correspondiera a un arranque automático en condición de accidente, ya se habría sobrepasado la recomendación de de realizar una evaluación del estado de la bomba de carga si ésta hubiera arrancado dos veces consecutivas sin tener los cojinetes lubricados. Por ello, la inspección cuestionó el hecho de que el titular decida esperar al segundo arranque consecutivo sin bomba de aceite para realizar una evaluación del estado de la bomba. El titular puede contestar a este respecto en los comentarios a esta acta.

El titular aclaró que el motivo de abrir una entrada PAC era que ingeniería de planta fuera consciente del suceso para su evaluación. Si se produjera un arranque automático por SIS o PSE, no sería necesario notificarlo vía entrada PAC, ya que el departamento de ingeniería de planta ya sería consciente de la situación a través del libro de jefe de turno.

A preguntas de la inspección sobre si se habían vuelto a producir arranques de bomba de carga sin arranque previo de su bomba de aceite desde el suceso de julio de 2023, el titular indicó que no se había producido ningún suceso de este tipo desde entonces.

Respecto al punto 2.4.2 de la agenda referido a las **inoperabilidades y condiciones anómalas** para las bombas de carga, se tiene: El titular entregó a la inspección un listado de inoperabilidades relacionadas con las bombas de carga desde el año 2018. La inspección revisó las siguientes notificaciones de anomalía, según el PA-112 "Indicaciones anómalas en el cumplimiento de las ETFM":

- V-191218-020 sobre la BG-P01C, abierta con fecha 18/12/2019 durante la recarga y cerrada con fecha 25/05/2021. Según lo indicado, MIP reportó altas vibraciones en la bomba.

Tras la sustitución de los internos de la bomba de carga C y durante la prueba operacional de la misma, se detectó un nivel anómalo de vibraciones cuando la bomba inyectaba agua a altos caudales. Por ello, no pudo completarse la prueba de manera satisfactoria y la bomba permaneció inoperable durante todo el ciclo. Para solucionar este problema, se implantó un PCD para rigidizar el cuerpo de la bomba y evitar el aumento de las vibraciones. Durante la recarga del año 2021 se ejecutó la prueba operacional de manera satisfactoria y se pudo declarar operable la BG-P01C.

- V-230801-003 sobre la BG-P01C, abierta y cerrada con fecha 01/08/2023.  
Esta inoperabilidad está relacionada con el suceso de 2023 tratado durante esta inspección.

Tras finalizar la intervención en la bomba de carga C, el día 01/08/2023 se alineó para realizar el PMV-728, mediante la OT V-872213. De forma conservadora, se declaró inoperable las CLO en las que intervenía la bomba de carga, por considerar que la BG-P01C estaba inoperable hasta que finalizara el PMV-728 de manera satisfactoria. Dicha inoperabilidad tuvo una duración inferior a una hora.

Por otro lado, la inspección revisó las siguientes **condiciones anómalas**:

- CA-V-19/35: Debido a la no superación de las pruebas de validación de la curva característica de la bomba de carga C (BG-P01C) tras la sustitución de su interno por implantación del ASC V/36072 Rev.0, se operará durante el ciclo 24 sin disponer de dicha bomba, al no considerarla *operable*. Abierta con fecha 17/12/2019.

El titular indicó que, a pesar de que solo se requerían operables 2 de las 3 bombas de carga y, por lo tanto, la bomba de carga C no era imprescindible para el cumplimiento de las ETFM, se solicitó a ingeniería que realizara una EVOP para poder evaluar otros aspectos no considerados en la DIO. Fue necesario modificar tareas de mantenimiento de las bombas de carga A y B para que no fuese necesario realizar tareas de mantenimiento preventivo durante el ciclo 24, ya que eso supondría la entrada en la inoperabilidad de la CLO 3.5.2 "ECCS en operación".

- CA-V-21/12: *Durante la ronda por planta el Auxiliar observa un ligero rezume de aceite en la conexión roscada del filtro de la bomba de carga BG-P01B*. Abierta con fecha 21/02/2021 y cerrada con fecha 09/03/2021.

En la DIO se indicó que el rezume era mínimo y el nivel de aceite estaba dentro de los valores normales, por lo que existía una expectativa razonable de operabilidad sobre la bomba. No obstante, se realizó una EVOP, concluyendo que la bomba estaba operable.

- CA-V-22/03: *El auxiliar de operación detecta un sonido anómalo en la BG-P01B [...] MIP detecta que las líneas del sistema de aceite presentan niveles de vibración considerables*. abierta con fecha 18/01/2022 y cerrada con fecha 01/02/2022.

En la DIO se indicó que ya se había registrado este fenómeno de vibraciones en anteriores ocasiones, en las cuales se solucionó el problema mediante ajustes en la presión del sistema de lubricación. A pesar de ello, el nivel de vibraciones en los cojinetes siempre permaneció en valores aceptables, según los criterios del código ASME. Por todo ello, se consideró que existía una expectativa razonable de operabilidad sobre el equipo.

En la EVOP se especificó que las vibraciones procedían de las líneas del sistema de aceite, debidas a fenómenos de resonancia en las mismas. Tras varios ajustes de la

presión de aceite, las vibraciones volvieron a sus valores normales. Por ello, se concluyó que la bomba BG-P01B se encontraba claramente operable.

Las vibraciones se produjeron en la línea que va desde la descarga de la bomba auxiliar al cambiador de calor. La vibración se solucionó al modificar el par de apriete de uno de los tornillos del soporte de esa tubería.

- CA-V-22/22: Se recibe comunicación de anomalía, por el R.V. 4.0.5, de la válvula de retención BG-071: Durante ejecución del PTV-48.02 al cierre, se observa que la válvula no cierra correctamente. Abierta con fecha 20/11/2022 y cerrada con fecha 29/11/2022.

En la DIO se indicó que, por un lado, la función de aislamiento de la línea en caso de SIS se garantizaba con el cierre automático de la HV-8109A. Por otro lado, la fuga que se producía en sentido contrario al flujo, de aproximadamente 0,3 m<sup>3</sup>/h, no afectaría al funcionamiento de las bombas en operación normal, por lo que existía una expectativa razonable de operabilidad sobre las bombas de carga.

Con respecto al análisis de **experiencia operativa ajena**, el titular entregó a la inspección los informes relativos a los siguientes sucesos:

- EAL1170428R2 "Valor de presión de descarga de las bombas del sistema de aspersión del recinto de contención inferior al valor mínimo admisible", con fecha 14/02/2018.

Durante la inspección de bases de diseño de 2015 en no se pudo localizar la documentación que justificaba el valor establecido en las ETF de 18 kg/cm<sup>2</sup> para la presión de descarga de las bombas del sistema de aspersión del recinto de contención (SP). Tras la revisión de los cálculos y análisis que soportan el diseño de la línea de prueba, se identificó que la operabilidad del sistema se garantizaba con un valor de 19,136 kg/cm<sup>2</sup> (incluyendo la incertidumbre de la instrumentación). Por tanto, existía una discrepancia entre este valor y el valor establecido en las ETF, del que derivaba el criterio de aceptación requerido en los PV.

Por extensión de condición, dicha ausencia de información en la documentación de diseño afectaba al resto de bombas de este sistema en ambas unidades y también podría darse en el resto de bombas sobre las que se ejecutan procedimientos de vigilancia, entre las que se encuentran las bombas de carga.

El titular evaluó este suceso y su aplicabilidad a las bombas de carga, RHR y agua de alimentación auxiliar de CN Vandellós. En el caso particular de las bombas de carga, se ha recogido el valor de presión diferencial requerido por el RV (175,1 kg/cm<sup>2</sup> para un mínimo caudal de 13,6 m<sup>3</sup>/h). Esta comprobación se realiza periódicamente mediante los PMV-726/727/728, aplicando los valores de incertidumbres.

- IRS-8669 “Non-effective mangement of a fire event in a 115 Vdc eléctricas cabinet results in reactor and actuation of the safety injection system”, con fecha 24/05/2018.

El suceso, ocurrido en CN Vandellós en diciembre de 2015, comenzó con un incendio en la cabina eléctrica de un inversor que alimentaba a una barra no vital de 220 V, lo cual afectó al control de agua de alimentación a los GV. Este fallo, unido a la respuesta inadecuada del operador, provocó el disparo del reactor por bajo nivel de agua en un GV. Posteriormente, el control inadecuado del caudal de agua de alimentación auxiliar provocó la actuación de la inyección de seguridad.

La respuesta al suceso se complicó por la pérdida parcial de los indicadores principales de la sala de control, debido a la presencia de gas en una bomba de carga del sistema de control químico y de volumen. Con respecto a este problema, el titular indicó en el informe que durante los años 2009 y 2010 se implementaron medidas para evitar, vigilar, reducir y eliminar la presencia de gases en sistemas de seguridad, en cumplimiento con la GL-2008-01 “Managing Gas Accumulation in ECCS, DRH and Containment Spray”. Debido a ello, únicamente se revisaron los procedimientos de mantenimiento relacionados con estas maniobras de eliminación de gases.

- ECF1191127 “Alarma de fuego en cubículo A.3.15”, con fecha 16/12/2019.

El suceso, ocurrido en CN Cofrentes en noviembre de 2019, comenzó con la aparición de una alarma del sistema de control de incendios de sala de control, concretamente en el cubículo de la bomba principal del sistema G33 (equivalente al sistema BG de CNVII). El auxiliar y el personal de PCI acudieron a la zona y confirmaron que no había ningún incendio y que todos los equipos de área estaban funcionando correctamente.

El aumento de temperatura en el cubículo que llevó a la activación del detector se debió a un cambio en el punto de trabajo de la bomba del sistema de control de refrigerante tras cambiar, de manera automática, el caudal circulante por los filtros del sistema, sin que hubiese ninguna alarma que avisara al operador de la variación en dicho caudal.

Dentro del análisis de aplicabilidad de este suceso a CN Vandellós, el titular indicó que el caudal de descarga del sistema BG es fijo y determinado por el número de orificios restrictores que haya en servicio. Por norma general, en operación a potencia habrá un único orificio en servicio, disponiéndose de alarmas en sala de control relacionadas con los caudales de carga y descarga y el nivel del tanque de control de volumen. La única maniobra que provocaría una variación en el caudal de descarga sería el alineamiento de un segundo orificio, lo cual solo puede hacerse manualmente.

Por lo tanto, el titular concluyó que el caudal circulante por el sistema de purificación era un valor fijo, lo cual no puede alternar los parámetros de funcionamiento de la bomba de carga que haya en servicio. En consecuencia, no se consideró necesario aplicar acciones adicionales.

Respecto a **Instancias del PAC relacionadas** se tiene:

Del listado de entradas PAC entregadas, sobre la entrada PAC 24/3110 “Baja Temperatura Cojinete LA de la BGP01A” el titular señaló que consideró que era un problema de instrumentación.

Respecto a otras instancias del PAC véase otros puntos de esta misma acta.

➤ **Transmisores de presión en líneas de aislamiento del RHR (PT-607A/B)**

El titular no entregó a la inspección documentación sobre experiencia operativa relacionada con estos componentes, ya que no hubo ningún suceso a analizar.

Respecto al **punto 2.5 de la agenda de inspección “Ronda por planta”**:

- **Edificio auxiliar**

En la cota 91, la inspección accedió a los cubículos de las tres bombas de carga (BC-P01A/B/C) y de la bomba A de rociado de la contención (BK-P01A). En cuanto a las bombas de carga, la inspección revisó el estado general del cubículo, válvulas, unidades de ventilación, motor y bomba, así como sistemas soporte (sistema de aceite, bomba arrastrada y eléctrica, cambiador de calor y camino de flujo), observando pequeños restos de boro en la carcasa de la BG-P01A. Dentro de estos cubículos, la inspección también revisó el estado general de las válvulas de recirculación al TCV (HV-8109A/B/C y HV-8106).

Con respecto a la BK-P01A, la inspección revisó el estado del cubículo, la bomba, su motor y la línea de recirculación al tanque de agua de recarga. También se accedió a la cota 100, en la cual se revisaron los transmisores de presión de la aspiración del RHR, PT-607A/B.

Durante la ronda, la inspección tomó nota de una serie de parámetros relacionados con la BG-P01C, la cual se encontraba en servicio:

- Presiones de aspiración y descarga, medidos en los PI-152A y PI-0152B.
- Caudales de inyección a cierres de las BRR, medidos en los FI-124, FI-127 y FI-130.
- Caudal de recirculación total de las bombas de carga, medido en el FI-BG60.

- **Edificio de control**

La inspección accedió a la cota 91, donde se revisaron los interruptores de 6,25 kV correspondientes a las bombas de carga, tanto por tren A como por tren B.

Posteriormente, la inspección accedió al cubículo del panel de parada remota correspondiente al tren A (CL-1A), situado en la cota 100 del edificio. El objetivo fue revisar la localización de las manetas relacionadas con las bombas de carga en este panel.

Por último, la inspección accedió a la sala de control, en la cual se revisó, junto con el turno de operación, las alarmas correspondientes a los transmisores de presión PT-607A/B y las bombas de carga, además de las manetas y pulsadores de accionamiento de las bombas de carga y sus válvulas de recirculación normal. La inspección tomó nota de algunos parámetros relacionados con las bombas de carga:

- Caudal de carga, medido en el punto F0128 del gráfico 5017 “Control químico y de volumen / bombas de carga” de OVATION.
- Caudales de inyección a cierres de las BRR, medido en los puntos FT0124, FT0127 y FT-0130 del gráfico 6009 “Cierres BRR y descarga auxiliar” del SCDR.
- Temperaturas de devanados y cojinetes de la bomba en servicio, indicadas en el gráfico 5140 “Temperaturas bombas de carga” de OVATION.

Además, la inspección solicitó la siguiente información en sala de control:

- Registro del libro de turno de sala de control de los días 03/07/2023 y 31/07/2023.
- Listado de inoperabilidades abiertas durante los días 03/07/2023 y 31/07/2023.
- Documentación asociada al permiso de trabajo PT MAN04072023-001.
- Declaraciones de inoperabilidad V-191218-020 y V-230801-003.
- Descargos de seguridad sobre las bombas de carga el día 29/10/2024.
- Descargo V MAN-04072023-001.

A raíz de los datos obtenidos de caudales y presiones relacionadas con la BG-P01C, la inspección revisó el cumplimiento de lo requerido por el PMV-728 para la prueba del grupo A, verificando que el punto de funcionamiento de la bomba se encontraba encima de la curva de referencia:

Parámetro	Instrumento	Valor medido	Unidades
Presión aspiración	PI-0152A	3,2	bar
Presión descarga	PI-0152B	183	Kg/cm <sup>2</sup>
Caudal de carga	FT-122	10,9	m <sup>3</sup> /h
Caudal de recirculación	FI-BG60	14,3	m <sup>3</sup> /h
Caudal cierres BRR A	FT-124	1,84	m <sup>3</sup> /h
Caudal cierres BRR B	FT-127	1,84	m <sup>3</sup> /h
Caudal cierres BRR C	FT-130	1,83	m <sup>3</sup> /h

### REUNIÓN DE CIERRE:

Respecto al **punto 3 de la agenda de inspección “Reunión de cierre”**, la inspección mantuvo una reunión telemática, el día 6 de noviembre de 2024, con representantes del titular, en la que la inspección indicó que, a falta de revisar toda la información y que CN Vandellós II resuelva los pendientes identificados en esta acta, se han identificado las siguientes potenciales desviaciones:

En relación con los pendientes de la inspección anterior:

- Queda pendiente actualizar, tanto en el DBD como en el EFS, el nuevo valor límite de caudal de las bombas del sistema BK de 3500 gpm calculado por [redacted] A fecha de la inspección, el titular mantiene abiertas las acciones PAC 24/0343/03 y 24/0343/04 para actualizar estos valores.

Relacionado con la CA-V-24-10 abierta sobre la bomba B de rociado de contención (BK-P01) rev.0 emitida el 22/04/2024, la inspección indicó que el titular debería actualizar la EVOP para tener en cuenta el nuevo cálculo CA-V-M-BK-002 rev.1. Además de ampliar el plazo asociado a las acciones que ya nos han comentado que se ampliará a 17/01/2025.

En relación con las bombas de carga:

- El alineamiento de válvulas accionadas desde sala de control que se recogía en el anexo I del POS-BG1 no era acorde a las condiciones iniciales de varios de los apartados del procedimiento a los que aplicaba.
- El valor de NPSH disponible indicado en el EFS para las bombas de carga en fase de recirculación (30,16 metros) no era el valor mínimo obtenido en los resultados de los distintos escenarios postulados en el cálculo CA-V-M-00-001, revisión 2. El valor mínimo de NPSH disponible era de 29,686 metros, obtenido en el escenario I.
- Durante el suceso producido sobre la bomba de carga C el día 03/07/2023, no se declaró inoperable la CLO 3.5.2 “ECCS en operación” durante el tiempo transcurrido desde que se paró la BG-P01C hasta que se retiró el descargo de la BG-P01A (59 minutos).
- El operador no dispone de un sistema de alerta para detectar que se ha perdido presión de lubricación de la bomba y sus auxiliares, lo cual se considera como condición de parada inmediata de la bomba por parte del fabricante.
- Modificar los pasos correspondientes del POV-03-MJ, apartado 6.11, para pedir que se establezca un caudal MÍNIMO de 11,8 m<sup>3</sup>/h por la línea de carga.
- En la medida de lo posible, dejar indicado en el apartado de observaciones del POV-03-MJ el motivo por el que no ha aplicado alguno de los primeros pasos del apartado correspondiente.
- Incorporar, en el POS-BG1, el esquema del circuito de lubricación de las bombas de carga.
- Modificaciones menores en algunos pasos de los POF-001 y POF-109.

Los representantes de CN Vandellós II dieron las facilidades necesarias para el correcto desarrollo de la inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980, 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y el Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, así como la autorización referida, se levanta y se suscribe la presente acta, firmada electrónicamente.

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

A tal efecto se deberá generar un documento independiente, firmado y que debe incluir la referencia del expediente que figura en el cabecero esta acta de inspección.

Se recomienda utilizar la sede electrónica del CSN de acuerdo con el procedimiento (trámite) administrativo y tipo de inspección correspondiente.

### ANEXO I. PARTICIPANTES EN LA INSPECCIÓN

Inspección del CSN:

Inspectora jefa
Inspector
Inspectora
Inspector
Inspector
Inspectora

Representantes del titular:

Ingeniería de Planta de Vandellós II
Jefa Ingeniería de Planta de Vandellós II
Oficina Técnica de Operación
Jefe Oficina Técnica de Operación
Ingeniería de Planta de Vandellós II
Ingeniería de Planta de Vandellós II
Proyectos y Componentes
Mantenimiento Mecánico
Mantenimiento, Inspecciones y Pruebas
Mantenimiento Instrumentación

	Jefe Mantenimiento Instrumentación
	Jefa Revisión de Seguridad
	Revisión de Seguridad
	Jefe Mantenimiento Mecánico
	Jefe Mantenimiento, Inspecciones y Pruebas
	Oficina Técnica de Operación
	Jefe de Explotación
	Jefa Licenciamiento Vandellós II

## ANEXO II. AGENDA DE INSPECCIÓN

### 1. Reunión de apertura

- 1.1. Presentación; revisión de la agenda; objeto de la inspección.
- 1.2. Planificación de la inspección incluyendo los recorridos de campo necesarios.

### 2. Desarrollo de la inspección

#### 2.1. Revisión de pendientes de la inspección anterior de bases de diseño con acta de referencia CSN/AIN/VA2/22/1068.

#### 2.2. Bases de diseño y modificaciones de diseño

##### Bombas de carga (BG-P01A/B/C)

- 2.2.1. Explicación del funcionamiento y bases de diseño (breve exposición CNVA2)
- 2.2.2. Documentación de diseño de la bomba y motor. Curvas de funcionamiento. Diagramas lógicos y de cableado, y de la alimentación eléctrica. Certificados de calidad y señales de actuación. Presión máxima.
- 2.2.3. Cálculos de las bombas desde el punto de vista hidráulico/operacional, así como de la alimentación eléctrica del motor. Coherencia con documentación de planta (EFS, BBDD, ETF, Manual de Protecciones Eléctricas...) y de diseño.
  - Cálculo hidráulico. Caudal mínimo necesario.
  - Cálculo o justificación valores vigilados en ETF.
  - Justificación de tiempos actuación mínimos y máximos.
  - NPSH cálculo asociado
  - Cálculo o justificación de condiciones ambientales en sala en caso de accidente.
  - Coordinación de protecciones eléctricas.

2.2.4. Actuaciones del equipo, instrumentación, alarmas y controles asociados, en sala de control y locales.

2.2.5. Modificaciones de diseño ejecutadas y previstas de ejecución.

##### Válvulas de recirculación de las bombas de carga (HV-8109A/B/C y HV-8106)

2.2.6. Explicación del funcionamiento y bases de diseño (breve exposición CNVA2)

- 2.2.7. Válvulas y actuadores: especificación de diseño, documentación de fabricación y certificados de calidad, señales de actuación, alimentación eléctrica, circuito hidráulico y sus puntos de tarado, lógicos y de cableado, diferencias entre A/B/C y común (mandos, lógica, función, ...). Modo de fallo.
- 2.2.8. Análisis y cálculos asociados a las funciones de seguridad de las válvulas: coherencia con bases de diseño, alarmas y características de diseño, pérdida carga en cálculos (Cv), tiempos límites, etc.
- 2.2.9. Justificación del dimensionado y capacidad de las válvulas y del acumulador.
- 2.2.10. Actuaciones del equipo, instrumentación, alarmas y controles asociados, en sala de control, panel de parada remota y locales.
- 2.2.11. Modificaciones de diseño ejecutadas y previstas de ejecución.

#### **Transmisores de presión en líneas de aislamiento del RHR (PT-607A/B).**

- 2.2.12 Explicación del funcionamiento y bases de diseño (breve exposición CNVA2)
- 2.2.13 Especificación de diseño, documentación de fabricación y certificados de calidad. Alimentación eléctrica. Tipo. Recomendaciones fabricante. Tarados de actuación.

### **2.3. Pruebas y mantenimiento**

- 2.3.1. Revisión de los procedimientos de prueba que dan cumplimiento a los requisitos de ETF, MISI u otras bases de licencia, en los que se verifique el correcto funcionamiento de los componentes seleccionados, incluyendo la calibración de los transmisores y las señales asociadas.

Establecimiento de los valores de referencia de las pruebas del MISI: tiempos de actuación en el caso de las válvulas del sistema BG, y presión diferencial, vibraciones y caudal en el caso de las bombas del sistema BG. Revisión de gamas de mantenimiento. Gamas para el mantenimiento de la calificación ambiental.

- 2.3.2. Resultados de las últimas (\*) pruebas y gamas realizadas.
- 2.3.3. Órdenes de trabajo correspondientes a los sucesos/mantenimientos e inoperabilidades seleccionados previamente por la Inspección.
- 2.3.4. Revisión de los registros correspondientes a supervisiones y reuniones preparatorias y de cierre de trabajos en aquellas OTs a las que aplique (recomendaciones derivadas, deficiencias o áreas de mejora identificadas). Comprobación de la aplicación de los criterios correspondientes a la realización de supervisiones y reuniones preparatorias y de cierre de trabajos

## **2.4. Operación**

- 2.4.1. Revisión de hojas de alarma y procedimientos de operación normal, fallo y de emergencia, guías de accidente severo y GMDE.
- 2.4.2. Inoperabilidades y condiciones anómalas. Informes sobre posibles fallos funcionales emitidos dentro del programa de la Regla de mantenimiento
- 2.4.3. Instancias del PAC relacionadas.
- 2.4.4. Experiencia operativa propia y externa (ISNs, etc).

## **2.5. Ronda por planta (walkdown)**

- 2.5.1. Comprobaciones en sala de control y panel de parada remota: mandos, alarmas, luces de estado, indicadores y registradores, paneles traseros, Ovation.
- 2.5.2. Comprobaciones en campo: estado general, alineamiento, disposición física, etiquetado, enclavamientos, barreras de protección, separación física, sistemas soporte, soportes y bancadas...

## **3. Reunión de cierre**

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

**Anexo de la Agenda: listado de documentos que se solicitan para el correcto desarrollo de la inspección. Información a enviar al CSN.**

1. Documentos de BD de los sistemas asociados a los componentes seleccionados.
2. Documentos de descripción de sistemas asociados a los componentes seleccionados.
3. Diagramas lógicos y esquemas de control y cableado asociados a los componentes seleccionados.
4. Esquemas unifilares eléctricos asociados a los componentes seleccionados.
5. Listado de procedimientos en operación normal y en emergencia (GMDE, GAS, POEs, POF, POG, POS) en los que intervienen los componentes seleccionados.
6. Hojas de alarmas en los que intervienen los componentes seleccionados.
7. Procedimientos que den cumplimiento a los Requisitos de Vigilancia de las ETFM y a las pruebas en servicio requeridas en el MISI, y procedimientos de calibración de los transmisores seleccionados. Registros de las últimas ejecuciones. Para las bombas, certificados de calibración de la instrumentación de presión de descarga, presión diferencial, y caudal del lazo de medida en la prueba MISI y ETFM. Ensayos realizados a las bombas y prueba pre-servicio, por modificaciones de diseño realizadas. Para las válvulas de seguridad que protegen el sistema, registros de verificación del tarado y certificados de calibración de los manómetros empleados. (\*).
8. Listado de procedimientos y gamas de mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo) aplicables a los componentes seleccionados.
9. Listado de órdenes de trabajo de mantenimiento correctivo y preventivo de los últimos cinco años.
10. Listado de inoperabilidades (desde enero de 2018).
11. Informes realizados sobre fallos funcionales ocurridos en los últimos cinco años, de los componentes seleccionados que pertenezcan a las funciones vigiladas por la Regla de Mantenimiento.
12. Listado de sucesos notificables asociados a los componentes seleccionados.
13. Listado de condiciones anómalas (desde enero de 2018).
14. Entradas ePAC abiertas tras la última inspección de BBDD (CSN/AIN/VA2/22/1068), incluidas sus acciones correctoras.
15. Listado de acciones correctoras asociadas a los componentes seleccionados (ePAC desde enero de 2018).
16. Listado de modificaciones de diseño desde el origen y previstas Incluyendo una breve descripción de las mismas).

Documentación completa del ASC-V-36072 “Sustitución de internos de las bombas de carga de CN Vandellós II”

17. Listado de experiencia operativa interna y externa aplicable a los componentes seleccionados.
18. Esquema del circuito hidráulico de las válvulas HV-8109 A/B/C y HV-8106
19. Informes de Calificación Ambiental aplicables a los componentes seleccionados.
20. Las tareas del DSF (Diseño Sistemático e la Formación) asociadas a los componentes seleccionados en la inspección para los siguientes colectivos:  
personal con licencia de operación, auxiliares de operación y personal de mantenimiento.
21. Discrepancias identificadas y resueltas en los últimos dos años respecto al diseño de Sala de Control y paneles de parada alternativa.

NOTA (\*): para ejecuciones de frecuencia semanal, se solicitan las del último mes; para las de frecuencia mensual, las tres últimas; para las de frecuencia trimestral, las del último año; para las de frecuencia anual, bienal o de recargas, las tres últimas.

Las válvulas de seguridad son las siguientes: BC-018 y BC-019 en la aspiración de ambos trenes; BG-543 y BG-545 en líneas de recirculación alternativa al tanque de agua de recarga y BG-357 y BG-358 en filtros de inyección a cierres.

### ANEXO III. DOCUMENTACIÓN UTILIZADA EN LA INSPECCIÓN

1. CA-V-M-BK-002 revisión 0 “Puntos de funcionamiento de las bombas de rociado de la contención”, de 15/06/22.
2. CA-V-M-BK-002, revisión 1 “Puntos de funcionamiento de las bombas de rociado de la contención”.
3. CA-V-M-00-001, rev.2 “Cálculo del NPSH disponible en las bombas de los sistemas de inyección de seguridad y rociado de la contención”.
4. DST 2016-240 “Informe de resultados según POPE-40 “Prueba de la evolución de temperatura ambiental de la sala de la bomba de rociado BK-PO1A/B sin ventilación”
5. DST 2015-245 “Análisis de la no funcionalidad de sistemas de ventilación cuando operan como soporte de sistemas incluidos en el alcance de las ETF”, revisión 2.
6. EAS-LOCA-TM-AA-000005 Appendix K LBLOCA and SBLOCA Evaluations of Increased Containment Spray (CS) Flow Rate to 7000 gpm for Vandellòs II de Westinghouse.
7. Documento Base de Diseño del sistema BG, revisión 2024.
8. WB-CN-ENG-10-14 “Vandellòs 2 – Validation of Minimum Safeguards HHSI Flows”.
9. WIN/06/ANAV/060.
10. Análisis de sustitución de componentes ASC-V-36072
11. M-BG-005 “Pérdida de carga en sistema de control químico y volumen. Tramo comprendido entre la impulsión de las bombas de carga y la válvula HV-8146”, Rev. 0 y 1.
12. Cálculo M-BG-006 “Pérdida de carga entre la impulsión de las bombas de carga y los cierres de las RCP”, revisiones 0 y 1.
13. Documento Base de Diseño del sistema de CVAA del edificio auxiliar (GL).

Estamos conformes con el contenido del acta CSN/AIN/VA2/24/1124 teniendo en cuenta los comentarios adjuntos.

L'Hospitalet de l'Infant a 19 de marzo de dos mil veinticinco.

Firmado digitalmente por

Fecha: 2025.03.20 09:44:49 +01'00'

Director General ANAV, A.I.E.

En relación con el acta de inspección arriba referenciada, consideramos oportuno realizar las alegaciones siguientes:

- **Página 1 de 66, penúltimo párrafo.** Comentario:

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.

- **Página 3 de 66, segundo párrafo.** Información adicional:

Tal y cómo se comentó en la inspección, el motivo de este cambio es el comentario al tercer párrafo de la página 23 de 58 del acta de la inspección CSN/AIN/VA2/22/1068, que indica lo siguiente:

El ES en 6.2.1.1.1.f y 6.2.2.1.1 y el DBD-BK (A.2) requieren que la presión se reduzca por debajo de la mitad de la presión de diseño de contención tras 24 h del LOCA. Este criterio corresponde al recogido en el ANSI/ANS 56.4 1983 (Apdo. 4.2.2), que no es base de licencia. El criterio de aceptación del Standard Review Plan (SRP), Rev.2, 6.2.1.1.A, base de licencia de CNVA2 y que ha sido tenido en cuenta en sus análisis de respuesta de contención (ver 6.2.1.1.1.2 del ES), tiene una redacción más limitante: se debe disminuir la presión por debajo de la mitad de presión pico obtenida (y no de la mitad del valor de diseño).

- **Página 7 de 66, último párrafo.** Comentario:

Donde dice: *“El método utilizado por el titular descrito en el párrafo anterior queda reflejado en el informe CA-V-M-BK-002 rev. 1, ...”*

Debe decir: *“El método utilizado por el titular descrito en el párrafo anterior queda reflejado en el informe CA-V-M-BK-002 rev. 0, ...”*

Se debe hacer referencia a la revisión 0 del cálculo CA-V-M-BK-002, que es el que sustituye al M-BK-008 rev.3 y su emisión deriva de una acción de la anterior inspección de bases de diseño de componentes (ref. CSN/AIN/VA2/22/1068). La revisión 1 es posterior y su origen no está relacionado con el cierre de acciones derivadas de la citada acta, y que es el objeto de la presente inspección.

- **Página 8 de 66, segundo y tercer párrafos.** Comentario:

En relación con las curvas prolongadas de las bombas BKP01A y BKP01B, durante la inspección se justificó la obtención de las curvas completas (curvas prolongadas) para poder realizar el cálculo CA-V-M-BK-002 rev. 1 ya que la configuración física de la planta no permite obtener todo el rango de caudales por la línea de recirculación y pruebas. Se mostró y justificó a la inspección, que las curvas de las bombas obtenidas en planta en el rango reducido de prueba tienen el mismo comportamiento que las curvas que se obtuvieron en el laboratorio. Por lo anterior, la obtención de dichas curvas se hace calculando unas curvas paralelas de las que se obtuvieron en el laboratorio en la fabricación y prueba de los rodetes. Es decir, no se aplica ninguna nueva metodología ni hay modificación en ningún método de evaluación, ya que se trata de la obtención de una curva paralela a otra en una gráfica y se considera que no entra en el ámbito de aplicación de la IS-21.

- **Página 9 de 66, cuarto párrafo a la página 10 de 66 octavo párrafo.** Comentario general:

Estos puntos son relativos a la situación operativa de las bombas de rociado más allá del alcance de la agenda de la inspección, puesto que tratan aspectos que no están relacionados con el cierre de las acciones de la anterior inspección. Ello fue así reconocido durante la inspección y si bien se dieron las aclaraciones y entregó la documentación solicitada por los inspectores, de acuerdo a lo comentado durante la inspección esta parte no debiera formar parte del contenido de la presente acta. No obstante, se hacen las siguientes aclaraciones al respecto de lo indicado:

- **Página 9 de 66, sexto párrafo.** Comentario:

La CA-V-24/10 trata de una reducción de margen, la evaluación que se realiza está relacionada con una mejora del margen disponible, no se plantea que exista un problema real con las bombas, tal y cómo se describe en la evaluación de operabilidad realizada.

- **Página 9 de 66, séptimo párrafo.** Comentario:

Donde dice: “La EVOP de la CA-V-24/10 tiene dos revisiones: revisión 0 de 22/04/24, y revisión 1 de 08/11/24, emitida durante la inspección al detectarse que la revisión de la referencia CA-V-M-BK-002 de la EVOP revisión 0 era incorrecta.”

Debe decir: “La EVOP de la CA-V-24/10 tiene dos revisiones: revisión 0 de 22/04/24, y revisión 1 de 08/11/24, emitida durante la inspección **para actualizar su contenido respecto de la revisión 1 del cálculo CA-V-M-BK-002, emitida con posterioridad la revisión 0 de la EVOP, si bien los cambios introducidos no afectan a las conclusiones de la EVOP. Se aprovecha asimismo para incluir los resultados de las tres últimas ejecuciones del PMV-732-MJ, posteriores a la emisión de la revisión 0.**”

La revisión del cálculo no era incorrecta puesto que era la vigente en el momento de la emisión de la revisión 0 de la EVOP. Los cambios introducidos en dicho cálculo no afectan a las conclusiones de la EVOP, si bien se revisó ésta para tener como referencia la última revisión del mismo.

- **Página 15 de 66, cuarto párrafo.** Comentario e información adicional:

Según se indicó durante la inspección el valor correcto era el de 29,686 metros, que no fue actualizado erróneamente cuando se revisaron estos valores como consecuencia de la emisión del cálculo CA-V-M-00-001, revisión 2. Posteriormente a la inspección se registró en PAC la acción 24/4889/02 “Revisión del ES para corregir el NPSH mínimo de las bombas de carga en el apartado 1.8.3”, para su corrección. A tal efecto se emitió la PC-V/A306 Rev. 0 al ES, incorporada ya en la revisión 41 actualmente vigente.

- **Página 16 de 66, tercer párrafo.** Comentario:

El caudal de run-out superior en un 3% a los 695 gpm, es un margen constructivo/diseño para proteger a la bomba en la situación de llegar a caudales próximos a los 695 gpm como se indica en el POV-03-MJ. Es decir, el POV-03-MJ comprueba que las bombas de carga no llegarían a superar los 156,3 m<sup>3</sup>/h (157,9 m<sup>3</sup>/h menos el 1% de incertidumbre de medida) y en el caso de estar cerca, constructivamente habría un margen probado.

- **Página 24 de 66, segundo párrafo.** Información adicional:

Se ha registrado la acción 25/0979/01 para revisar el DBD e incluir en el apartado 6.2.1 el canal de protección asociado al transmisor de presión PT-607B.

- **Página 26 de 66, antepenúltimo párrafo.** Comentario:

Donde dice: *“En cuanto a las ejecuciones de este RV anteriores a la implantación de las ETFM, el RV asociado a esta prueba era el 4.5.2.h y se recogía en el apartado 6.11 del POV-03-MJ.”*

Debe decir: *“En cuanto a las ejecuciones de este RV anteriores a la implantación de las ETFM, el RV asociado a esta prueba era el 4.5.2.h y se recogía en el apartado 6.11 del POV-03-~~MJ~~.”*

- **Página 27 de 66, quinto párrafo.** Información adicional:

Se ha registrado la acción 25/0979/02, para incorporar al procedimiento POV-03-MJ el término “mínimo” en el caudal simulado por línea de carga de 11,8 m<sup>3</sup>/h de inyección a cierres de BRR.

- **Página 29 de 66, sexto párrafo.** Comentario:

Donde dice: *“Durante la revisión documental de las ejecuciones del POV-50-MJ Rev.38 (VR24) y POV-50-MJ Rev.40 (VR25), así como del POV-51-MJ Rev.39 (VR25) y POV-51-MJ Rev.4 (VR26), y en relación al paso...”*.

Debe decir: *“Durante la revisión documental de las ejecuciones del POV-50-~~MJ~~ Rev.38 (VR24) y POV-50-~~MJ~~ Rev.40 (VR25), así como del POV-51-~~MJ~~ Rev.39 (VR25) y POV-51-~~MJ~~ Rev.4 (VR26), y en relación al paso...”*.

- **Página 30 de 66, sexto párrafo.** Comentario:

Donde dice: *“En la verificación dual concurrente del paso referido del POV-51-MJ Rev. 39 (página 213 de 255), [...]. En este sentido, en el paso asociado del POV-50-MJ Rev. 38...”*.

Debe decir: *“En la verificación dual concurrente del paso referido del POV-51-~~MJ~~ Rev. 39 (página 213 de 255), [...]. En este sentido, en el paso asociado del POV-50-~~MJ~~ Rev. 38...”*.

- **Página 31 de 66, último párrafo.** Información adicional:

Para la revisión del procedimiento PET7-209 y su posterior envío al CSN se ha registrado la acción 25/0979/03.

- **Página 32 de 66, tercer y cuarto párrafos.** Información adicional:

Se confirma que, si bien no se identificó en el registro correspondiente si los valores reflejados eran o no correctos “Si/No”, se confirma que en ambos casos eran correctos.

- **Página 36 de 66, tercer al sexto párrafo.** Información adicional:

Se ha registrado la acción 25/0979/04 para la revisión de la gama GMVL-506, atendiendo a los comentarios trasladados por la inspección.

- **Página 36 de 66, octavo párrafo.** Comentario e información adicional:

La información referida en este párrafo es confusa y requiere de completarse con la siguiente clarificación:

Para las cuatro OT referenciadas, los valores de resistencia de aislamiento de los devanados del motor entre los apartados de “revisión eléctrica” y “prueba funcional” presentan pequeñas diferencias y no sólo en dos de ellas, como se indica en el acta. Esto es debido a que en la revisión eléctrica se mide la resistencia entre fases del motor con el actuador desconectado, mientras que en la prueba funcional se mide la resistencia entre fases de motor+cables de campo con el actuador conectado y midiendo desde CCM. Con lo anterior pretende clarificarse que es esperado y previsible, que esta medida sea algo mayor dependiendo del calibre y longitud de los cables.

- **Página 36 de 66, antepenúltimo párrafo y página 37 de 66 primer párrafo.** Comentario:

Si bien es cierto que en los registros indicados faltaba marcar la casilla correspondiente y se comparte lo indicado por la Inspección en relación a que la cumplimentación de registros debe hacerse de forma correcta, cabe señalar que en el caso de la “resistencia de aislamiento”, en el campo de cumplimentación ya se indica que el valor es correcto si éste es mayor de  $24M\Omega$ , lo cual se verifica en ambos casos con el valor anotado en el propio registro; y en relación a la “longitud de escobillas (en c.c.) 20mm” es cierto que no indica que “N/A”, pero no aplica en ningún caso al no ser un motor de corriente continua.

- **Página 36 de 66, penúltimo párrafo y página 37 de 66 segundo párrafo.** Comentario:

A este respecto se comenta que el procedimiento PMA-107 *Gestión de los trabajos de mantenimiento* indica lo siguiente:

*El formato físico de la OT (en papel) contiene una casilla para la firma del visto bueno del Ejecutor y otra para el del Técnico responsable del Ejecutor. Hay una tercera casilla de V.B. Servicio Responsable en la que el jefe de la especialidad ejecutora firmará todas las OTs sobre equipos relacionados con la seguridad en las que no se haya realizado el trabajo.*

En este caso el trabajo sí ha sido realizado por lo que la cumplimentación de la firma de V.B. *Servicio Responsable*, no resulta aplicable.

- **Página 39 de 66, tercer y cuarto párrafos.** Información adicional:

Se ha registrado la acción 25/0979/05 para revisar en el procedimiento POF-001 y considerar los comentarios de la Inspección.

- **Página 39 de 66, antepenúltimo y penúltimo párrafos.** Información adicional:

Se ha registrado la acción 25/0979/06 para revisar en el procedimiento POF-109 y considerar los comentarios de la Inspección

- **Página 40 de 66, penúltimo párrafo.** Información adicional:

Se ha registrado la acción 25/0979/07 para revisar en el procedimiento POS-BG1 y considerar los comentarios de la Inspección respecto del Anexo I del mismo.

- **Página 40 de 66, último párrafo.** Información adicional:

A este respecto se informe que, en la acción 25/0979/07 para la revisión del POS-BG1, se incluirá un cambio en el redactado para resolver la discrepancia observada en el acta.

- **Página 41 de 66, primer párrafo.** Información adicional:

A este respecto se informe que, en la acción 25/0979/07 para la revisión del POS-BG1, se incluirá el esquema del circuito de lubricación de las bombas de carga.

- **Página 41 de 66, tercer párrafo.** Comentario:

ANAV confirmó que por indicación del procedimiento se requiere el arranque de la bomba de aceite auxiliar (BG-P05C) de la BG-P01C previamente al arranque de esta última, pero que el diseño de las bombas de carga permite su arranque en seco, es decir, sin haber arrancado previamente la auxiliar. De hecho, la alimentación eléctrica de las bombas de lubricación auxiliares (BG-P05A/B/C) no es desde barras de salvaguardias.

- **Página 41 de 66, quinto y sexto párrafo.** Comentario e información adicional:

Se detalla y completa en los comentarios subsiguientes (quinto al séptimo párrafo de la página 41) la cronología recogida en el acta con la documentada en el Informe de Eventos Operativos del MOPE-013 de referencia IEO 03072023-001 *Fallo en el arranque de la BG-P01CA* de fecha 9/7/2025, trasladando literalmente en los comentarios que se incluyen a continuación lo recogido en este informe<sup>1</sup>.

- **Página 41 de 66, quinto párrafo.** Comentario e información adicional:

Donde dice:

- *Como parte de las maniobras de cambio al tren A, según POA-220, a las 11:04 h se arrancó la BG-P01C por tren A.*

Sustituir por:

- **Como parte de las maniobras de cambio al tren A, según POA-220, a las 11:04 h se arranca BG-P01CA y se comprueba que todos los parámetros son correctos (Presión, caudal, intensidad, ...) excepto el permisivo de aceite, que no luce. Al comprobar que no luce el permisivo de aceite, se detecta el error en el arranque de la BG-P05A y se pasa a auto la BG-P05C, que no llega a arrancar, pero en ese instante luce el permisivo de aceite. Localmente, el auxiliar confirma que el arranque ha sido correcto. No se aprecia ninguna anomalía.**

---

<sup>1</sup> Remitido a la Jefatura de Proyecto mediante correo electrónico de fecha 19/3/2025.

- **A las 11:38 se inicia el POV-18 “Medida del caudal de fuga controlada a los cierres de las bombas del refrigerante del reactor”, que implica abrir 100% la válvula HCV-186, con la consiguiente alteración el caudal de inyección a cierres y de presión de descarga de la bomba de carga.**
- **A las 11:44 finaliza el POV-18 y se normaliza la posición de la HCV-186.**

➤ **Página 41 de 66, sexto párrafo. Comentario e información adicional:**

Donde dice:

- *Aproximadamente a las 11:45 h, comenzó a producirse una serie de oscilaciones en la intensidad del motor y la presión de descarga de la bomba. Además, debido a la disminución en la presión de aceite, se produjo el arranque automático de la bomba de lubricación eléctrica BG-P05C. El turno de operación observó esta anomalía y envió al auxiliar de zona controlada para revisar localmente el estado de la bomba. Éste indicó que la presión de aceite de lubricación aguas abajo del filtro era de 0 psi, además de que existía un olor a aceite quemado dentro del cubículo.*

Sustituir por:

- *Aproximadamente a las 11:45 h, comenzó a producirse una serie de oscilaciones en:*
  - **Caudal de inyección a sellos de las BRR's**
  - **Caudal de retorno de cierres**
  - **Caudal de recirculación BG-P01CA**
  - **Presión de descarga**
  - **Intensidad BG-P01CA**

**También se aprecia una disminución del caudal de inyección a sellos, teniendo que abrir progresivamente la HCV-186.**

**No se aprecian oscilaciones en el caudal de carga ni aumento inesperado de temperaturas en la bomba**

~~la intensidad del motor y la presión de descarga de la bomba. Además, debido a la disminución en la presión de aceite, se produjo el arranque automático de la bomba de lubricación eléctrica BG-P05C.<sup>2</sup>~~

- **A las 11:49 Se envía al auxiliar de zona controlada con un supervisor de apoyo para realizar un venteo del sistema por la sospecha de presencia de aire en la bomba.**

~~El turno de operación observó esta anomalía y envió al auxiliar de zona controlada para revisar localmente el estado de la bomba. Éste indicó que la presión de aceite de lubricación aguas abajo del filtro era de 0 psi, además de que existía un olor a aceite quemado dentro del cubículo.~~

---

<sup>2</sup> Lo indicado en el texto tachado sucedió más tarde, según se refleja en los comentarios siguientes.

- **A las 12:12 se observa que la BG-P05C, que ya estaba en auto, comienza a arrancar y parar hasta que queda arrancada en continuo.**
  - **A las 12:20 Los auxiliares llegan al cubículo de la BG-P01C e informan de ruido anómalo y olor a aceite quemado en el cubículo.**
  - **A las 12:33 El auxiliar informa que observa la presión a la entrada del filtro de aceite es de 50 psi, mientras que a la salida indica 0 psi.**
- **Página 41 de 66, antepenúltimo al último párrafo.** Comentario e información adicional:

A este respecto señalar que el auxiliar no dispone de posibilidad de facilitar la información de la temperatura en cojinetes, ya que no se dispone actualmente de instrumentación que facilite esa información sobre cojinetes de la bomba, a diferencia de la temperatura de cojinetes del motor que sí está disponible en el Ordenador de Proceso, y que no presentaba ninguna anomalía.

Por otra parte, la OT-872611 procede de la ST IPV 871, la cual se generó como acción derivada de la reunión celebrada el 13/07/2023, para verificar la ausencia de gases en la línea de descarga de la BG-P01C, tras la intervención de Mantenimiento. La información que recoge el acta corresponde a una comunicación interna (anexa a la OT-872611) no oficial<sup>3</sup>, considerándose que la información documentada en el IEO 03072023-001 y referida en los comentarios anteriores (ruido anómalo, olor a aceite quemado en el cubículo y presión a la salida del filtro de aceite de 0 psi), es la que debería considerarse a efectos del acta de inspección.

Por este motivo, se solicita la modificación del texto del acta, según se traslada a continuación:

Donde dice:

- *Una vez recabada la información por parte del auxiliar (calentamiento en cojinetes y olor a aceite quemado, siguiendo lo indicado en la OT V-872611), a las 12:41 h el turno de operación decidió arrancar la BG-P01B y parar la BG-P01C. Se emitió la ST OPE 124790.*
- *A las 13:40 h se retiró el descargo OPE-03072023-001 relacionado con el sistema BG, descargo eléctrico sobre la BG-P01A tras lo cual, dicha bomba se encontraba dispuesta para ser arrancada.*
- *A las 13:42 h se arrancó la BG-P01A y se paró la BG-P01B.*

---

<sup>3</sup> e-mail interno de CN Vandellòs II de fecha 19/7/2023 anexo a la OT-872611 que resume lo tratado en la reunión mantenida el día 13/7/2023.

Sustituir por:

- **Una vez recabada la información facilitada de acuerdo a los puntos anteriores por parte del auxiliar (~~calentamiento en cojinetes y olor a aceite quemado, siguiendo lo indicado en la OT V-872611~~)** (ruido anómalo, olor a aceite quemado en el cubículo y presión a la salida del filtro de aceite de 0 psi), a las 12:41 h el turno de operación decidió arrancar la BG-P01B y parar la BG-P01C para que MEC pudiese revisar la bomba. Se emitió la ST OPE 124790 y se avisó a Mantenimiento Mecánico para realizar un diagnóstico del transitorio observado.
- **A las 13:30 aproximadamente<sup>4</sup>, se recibe por parte de personal de MEC la información de que hay algún problema en el circuito de lubricación, pero que no podrán dar una información más precisa hasta que se intervenga en la bomba. En ese momento el Jefe de Turno decide alinear eléctricamente la BG-P01A por Tren A para disponer de una bomba de carga por tren.**
- *A las 13:40 h se retiró el descargo OPE-03072023-001 relacionado con el sistema BG, descargo eléctrico sobre la BG-P01A tras lo cual, dicha bomba se encontraba dispuesta para ser arrancada.*
- *A las 13:42 h se arrancó la BG-P01A y se paró la BG-P01B.*

**El titular comentó en la inspección que no se procedió a declarar la inoperabilidad de la BG-P01C, desde que se recibe la información por parte de MEC, por considerarla de corta duración.**

- **Página 42 de 66, primer párrafo. Comentario:**

*Donde dice: “Para desarrollar esta cronología, la inspección extrajo la información del informe del suceso, del diario de operación de sala de control, de los datos del ordenador de planta y de las indicaciones del titular al respecto. A preguntas de la inspección el titular indicó que, durante todo el suceso, no apareció ninguna alarma en sala de control que alertara al turno del problema en la bomba.”*

*Añadir: “Para desarrollar esta cronología, la inspección extrajo la información del informe del suceso, del diario de operación de sala de control, de los datos del ordenador de planta y de las indicaciones del titular al respecto. A preguntas de la inspección el titular indicó que, durante todo el suceso, no apareció ninguna alarma en sala de control que alertara al turno del problema en la bomba, **al no disponerse de instrumentación asociada a la temperatura de cojinetes de la bomba, ni a la presión del filtro del circuito de lubricación.**”*

---

<sup>4</sup> No hay registro de esa llamada telefónica.

A este respecto con los comentarios anteriores en relación a los 5 últimos párrafos de la página 41, se completa y precisa el contenido del acta con la información documentada en el informe IEO 03072023-001, adicionalmente se encuentra en curso la modificación de diseño PCD V/37888-1 mediante el cual se instrumentalizarán las bombas de carga y por tanto se dispondrá de lecturas y alarmas de vibraciones y temperatura de los cojinetes de las bombas, cajas multiplicadoras y motores. Estos valores darán implícitamente información acerca de un potencial problema de lubricación de la bomba.

- **Página 42 de 66, segundo párrafo.** Comentario:

Al respecto de lo indicado:

*“La inspección observó que, al inicio del suceso, las bombas de carga C (alineada por tren A) y B eran las requeridas para dar cumplimiento a las ETFM, estando la bomba A con descargo de seguridad. Tras parar la BG-P01C a las 12:41 h, se realizó la maniobra de alineamiento de la bomba de carga A, finalizándose con la retirada del descargo a las 13:40 h.”,*

Se señala que la maniobra de alineamiento del interruptor de la bomba de carga (extracción de uno e inserción del otro, no dura más de 5 minutos) se inicia cuando se informa por MEC que existe alguna anomalía en el circuito de lubricación de la bomba BG-P01C, por lo que la declaración de inoperabilidad tendría efecto desde que se confirma dicha anomalía, y no desde el momento en que de manera conservadora y hasta un mejor análisis se decide parar la bomba.

- **Página 42 de 66, sexto párrafo.** Comentario:

Al respecto de: *“En el informe del suceso se indicó que, localmente, la presión de aceite aguas abajo del filtro indicaba 0 psi. Tal y como se ha recogido en el apartado 2.2 de modificaciones de diseño de la presente acta, una de las condiciones de parada inmediata de la bomba que indicaba el fabricante en su documentación era que la presión de aceite de lubricación cayera a cero (Lube oil pressure drops to zero)”*, se comenta que esta instrucción no está recogida en el procedimiento de operación POS-BG1, por lo que no se pudo tener en cuenta para valorar la operabilidad de la bomba, tal y como se describe en el apartado siguiente. Como acción de mejora se emitirá un comentario para su incorporación que se tendrá en consideración en el alcance de la acción PAC 25/0979/07 para la revisión del POS-BG1.

- **Página 42 de 66, sexto párrafo.** Comentario:

Donde dice: *“La inspección consideró que, por un lado, la BG-P01A estaba inoperable al tener su interruptor extraído y no poder arrancarse desde sala de control, tanto de manera manual como automática.”*

Debe decir: *“La BG-P01A se encontraba en reserva (no alineada) con su interruptor extraído y sin poder arrancarse desde sala de control, tanto de manera manual como automática.”*

Esta redacción sería más exacta, atendiendo a que la BGP01A era la bomba que se encontraba en reserva (no alineada). En la operativa normal de planta, se tienen 2 bombas alineadas (hidráulica y eléctricamente), una en marcha y la otra parada y una tercera parada y alineada solo hidráulicamente. Ésta tercera no tiene la consideración de inoperable, puesto que el diseño contempla 2 trenes, con 1 bomba cada uno de ellos, y así se encuentra reflejado en la CLO 3.5.2.

- **Página 42 de 66, antepenúltimo párrafo.** Comentario:

Donde dice: *“En base a la situación y teniendo en cuenta las indicaciones del fabricante, la ipor lo que, atendiendo a la definición de operabilidad de las ETFM, este equipo estaría inoperable.”*

Debe decir: *“En base a la situación y teniendo en cuenta las indicaciones del fabricante, ~~la ipor lo que,~~ atendiendo a la definición de operabilidad de las ETFM, este equipo estaría inoperable.”*

- **Página 42 de 66, penúltimo párrafo.** Comentario:

Donde dice: *“Por ello, durante este periodo de tiempo hasta la retirada del descargo de la BG-P01A, solo hubo una bomba de carga operable (BG-P01B), incumpliendo lo exigido por la CLO 3.5.2 “ECCS en operación” de las ETFM. El tiempo que permaneció la planta con una sola bomba operable (59 minutos, desde las 12:41 h hasta las 13:40 h) fue inferior al tiempo disponible de 72 horas impuesto por la acción A para restablecer la operabilidad antes de tener que iniciar la parada de la planta.”*

Debe decir: *“Por ello, durante este periodo de tiempo hasta la retirada del descargo de la BG-P01A, solo hubo una bomba de carga operable (BG-P01B), incumpliendo lo exigido por la CLO 3.5.2 “ECCS en operación” de las ETFM. El tiempo que permaneció la planta con una sola bomba operable (unos 10 minutos, desde que*

**MEC confirma que hay una anomalía en el circuito de lubricación hasta que inserta el interruptor de BG-P01A) fue inferior al tiempo disponible de 72 horas impuesto por la acción A para restablecer la operabilidad antes de tener que iniciar la parada de la planta.”**

De acuerdo a los comentarios anteriores.

- **Página 42 de 66, último párrafo.** Comentario:

A respecto de: “Según lo indicado en el libro de turno de sala de control, a lo largo de ese día, no se declaró ninguna inoperabilidad sobre la CLO 3.5.2. El titular indicó que el operador paró manualmente la bomba de carga BG-P01C debido a que las condiciones de funcionamiento se estaban degradando, aunque no se cumplía ninguna de las condiciones que requerían la parada inmediata de la bomba y que estaban recogidas en los procedimientos de operación (al respecto, siguiendo lo indicado en el manual del fabricante, una de las condiciones de parada inmediata de la bomba es que la presión de lubricación caiga a cero).”

Debe clarificarse que esta precaución / indicación recogida en el manual de fabricante, solamente se puede llevar a cabo una vez verificada la presión localmente en el cubículo de la bomba. Este aspecto y según se ha indicado anteriormente se tendrá en consideración en la acción 25/0979/07 para incluir una instrucción al respecto en la revisión del POS-BG1. Adicionalmente y según se ha referido también con anterioridad, se encuentra en curso una modificación de diseño (PCD V/37888-1) mediante el cual está previsto instrumentalizar las bombas de carga y por tanto se dispondrá de lecturas y alarmas de vibraciones y temperatura de los cojinetes de las bombas, cajas multiplicadoras y motores. Estos valores darán implícitamente información adicional acerca de un potencial problema de lubricación de la bomba.

- **Página 45 de 66, penúltimo párrafo.** Comentario:

Donde dice: “Los informes de resultados de los análisis de aceite (siguiendo el anexo X del procedimiento PQC-26) indican como valor admisible máximo 5000 unid./ml para partículas > 4 micras, 640 Unid./ml para partículas > 6 micras y 80 Unid./ml para partículas > 14 micras. Los valores de los análisis obtenidos por el titular sobrepasaban los valores máximos admisibles.”.

Debe decir: “Los informes de resultados de los análisis de aceite (siguiendo el **apartado 8.10 y el anexo X del procedimiento PQC-26)** indican como valor admisible máximo 5000 unid./ml para partículas > 4 micras, 640 Unid./ml para partículas > 6

*micras y 80 Unid./ml para partículas > 14 micras. Los valores de los análisis obtenidos por el titular sobrepasaban los valores máximos admisibles recomendados. El Código de Limpieza ISO 4406 está considerado un parámetro de diagnóstico con un valor recomendado de 19/16/13.”.*

- **Página 46 de 66, primer párrafo.** Comentario:

Donde dice: *“En este caso, según el titular, los valores de referencia empleados para el nivel de partículas metálicas provenían de la norma ISO-4406.”.*

Debería decir: *“En este caso, según el titular, los valores de referencia empleados para el nivel de partículas metálicas **proviene** de la experiencia operativa propia y de la industria, y se expresan de acuerdo a la norma ISO-4406.”.*

- **Página 46 de 66, tabla.** Comentario:

Donde dice:

Fecha análisis	Partículas > 4 micras	Partículas > 6 micras	Partículas > 14 micras	Unidades	ISO-4406
Máx	5000	640	80	Unid./ml	19-20/16-17/13-14

Debería decir:

Fecha análisis	Partículas > 4 micras	Partículas > 6 micras	Partículas > 14 micras	Unidades	ISO-4406
Máx	5000	640	80	Unid./ml	<b>19/16/13</b>

- **Página 47 de 66, primer párrafo.** Comentario:

Donde dice: *“Tras el análisis, con valores de partículas por encima del valor máximo indicado anteriormente, el titular decidió que, durante el siguiente arranque de la bomba, el cual estaba programado para el 28 de agosto, cambiaría el aceite y volvería a tomar una muestra. El resultado de este último análisis fue correcto, saliendo la concentración de partículas por debajo de los valores máximos señalados en los informes de resultados. El titular indicó que el valor final obtenido de 2600 partículas por mililitro se consideró adecuado para el correcto funcionamiento del equipo.”.*

Debería decir: *“Tras el análisis, con valores de partículas por encima del valor **recomendado** indicado anteriormente, el titular decidió que, durante el siguiente arranque de la bomba, el cual estaba programado para el 28 de agosto, cambiaría el aceite y volvería a tomar una muestra. El resultado de este último análisis fue correcto, saliendo la concentración de partículas por debajo de los valores máximos señalados en los informes de resultados. El titular indicó que el valor final obtenido de 2600 partículas por mililitro se consideró adecuado, **indicando** el correcto funcionamiento del equipo.”.*

- **Página 47 de 66, cuarto párrafo.** Comentario:

El filtro de aceite por diseño es un tipo 12907-02-40-0050 con un gap/spacing entre láminas de 0,005” (127 µm), es decir, hasta este tamaño de partículas se puede considerar que la bomba está diseñada para trabajar sin problemas. El que después haber limpiado el circuito de aceite y haber cambiado el mismo, los resultados de los análisis de 21/19/13 y 19/16/11 no tienen por qué implicar un mal comportamiento de la bomba.

- **Página 47 de 66, último párrafo.** Comentario:

Donde dice: *“Al respecto, con valores superiores de partículas al máximo indicado en los informes de resultados, en el período de tiempo cuando el titular consideraba la bomba operable (desde el 01/08/2023, V-872213, hasta el 28/08/2023) el titular no consideró tomar acción alguna para evaluar la operabilidad de la bomba, postponiendo el cambio de aceite de la misma un mes. Aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.”.*

Debería decir: *“Al respecto, con valores de partículas superiores a los valores **recomendados** indicados en los informes de resultados y habiendo obtenido valores de metales de desgaste ligeramente superiores respecto a datos históricos pero en niveles considerados bajos, en el período de tiempo cuando el titular consideraba la bomba operable (desde el 01/08/2023, V-872213, hasta el 28/08/2023) el titular no consideró tomar acción alguna para evaluar la operabilidad de la bomba, postponiendo el cambio de aceite de la misma un mes. Aspecto a aclarar por el titular para lo que se considera adecuado el trámite del acta.”.*

A este respecto comentar que el código de limpieza es un parámetro de diagnóstico para determinar si hay indicios de degradación en algún componente de la bomba. En caso de superarse los valores recomendados del código de limpieza (partículas), se realiza una determinación de los metales de desgaste. Los resultados se utilizan para analizar tendencias y evaluar si procede implantar acciones correctivas o de

inspecciones adicionales. Superar los valores recomendados en el código de limpieza en ningún caso supone la inoperabilidad de la bomba o una condición anómala. El correcto funcionamiento del filtro de aceite, que retiene partículas > 127 µm, es el que garantiza la operabilidad de la bomba frente a un episodio de incremento significativo de partículas de gran tamaño.

- **Página 48 de 66, último párrafo.** Comentario:

Donde dice: *“Durante su revisión, la inspección constató que había diferencias entre la maniobra previamente definida en la acción 23/2481/02...”*

Debería decir: *“Durante su revisión, la inspección constató que había diferencias entre la maniobra previamente definida en la acción 23/2841/02...”*

- **Página 48 de 66 último párrafo y página 49 de 66, primer párrafo.** Comentario:

Al respecto de la maniobra realizada, en la documentación que forma parte del *postjob* y de la que dispone la Inspección (correo electrónico del 20/11/2024), se indican de forma justificada los cambios sobre la propuesta original respecto de la incluida en la acción 23/2842/02, mediante los correos electrónicos del jefe de operación y del ingeniero de planta del día 27/7/2023 adjuntos al *postjob*, en los que se constata que la maniobra se analizó para que no tuviera ningún efecto negativo en los alineamientos de accidente, por parte de las unidades organizativas involucradas.

Al no tener afectación y tratarse de un alineamiento operativo y no de pruebas, esta maniobra no se incluyó en procedimientos porque era de ejecución puntual/única, ya que con las mejoras introducidas en el POS-BG1 Rev.29 no debería volver a suceder.

Esta información fue transmitida a la Inspección mediante el citado correo de fecha 20/11/2024.

- **Página 51 de 66, tercer párrafo.** Comentario:

Como se recoge en la propia acta de inspección, lo indicado por responde a una recomendación. El diseño de la bomba de carga permite el arranque en seco de la misma. La recomendación consiste en evaluar el estado de la bomba tras un segundo arranque consecutivo sin arranque previo de la bomba de lubricación auxiliar, teniendo en cuenta el estado de la bomba. Por ejemplo, si se

produce un arranque de la bomba de carga 24 o 48 o 72 horas después de haber realizado el arranque semanal de la bomba de lubricación, no es la misma circunstancia que si hubieran pasado 6 días. Con la emisión de la ePAC, si la bomba de carga arranca por error sin arranque previo de la de lubricación, muy probablemente se pida una medida de parámetros para el análisis de temperatura y vibraciones para corroborar el buen estado de la bomba. Si esto pasara por un arranque por accidente, la toma de datos y evaluación se haría en el momento más oportuno.

- **Página 55 de 66, primer párrafo de “Edificio Auxiliar”**. Comentario e información adicional:

Donde dice: “...*observando pequeños restos de boro en la carcasa de la BG-P01A.*”

Debería decir: “...*observando pequeños restos de aceite en la carcasa de la BG-P01A.*”

Según se comentó durante la inspección los pequeños restos sobre la carcasa de la bomba de carga eran de aceite, éste proviene de la condensación de los vapores de aceite que sale por la chimenea de la caja multiplicadora y que son evacuados para que ésta no se presurice.

- **Página 57 de 66, primera viñeta en relación con las “bombas de carga”**. Información adicional:

Según se ha indicado anteriormente, ha registrado la acción 25/0979/07 para revisar el procedimiento POS-BG1, teniendo en consideración los comentarios de la Inspección respecto del Anexo I del mismo

- **Página 57 de 66, segunda viñeta en relación con las “bombas de carga”**. Comentario e información adicional:

Según se ha indicado en el comentario al, cuarto párrafo de la página 15 de 66, para su corrección se emitió en su día la PC-V/A306 Rev. 0 al ES, incorporada en la revisión 41 del mismo, actualmente vigente.

- **Página 57 de 66, tercera viñeta en relación con las “bombas de carga”**. Comentario:

En relación a lo indicado se comenta que en el momento en que se paró la bomba no se disponía de la información suficiente como para considerar en ese momento que la bomba estuviera inoperable.

Donde dice: *“Durante el suceso producido sobre la bomba de carga C el día 03/07/2023, no se declaró inoperable la CLO 3.5.2 “ECCS en operación” durante el tiempo transcurrido desde que se paró la BG-P01C hasta que se retiró el descargo de la BG-P01A (59 minutos).”*

Debería decir: *“Durante el suceso producido sobre la bomba de carga C el día 03/07/2023, no se declaró inoperable la CLO 3.5.2 “ECCS en operación” durante el tiempo transcurrido desde que se paró la BG-P01C hasta que se retiró el descargo de la BG-P01A (unos 10 minutos, desde que MEC confirma que hay una anomalía en el circuito de lubricación hasta que inserta el interruptor de BG-P01A).”*

Por otro lado, tal y como se refleja en el acta, en cualquier caso, este tiempo es muy inferior al tiempo disponible de 72 horas requerido en la correspondiente acción de las ETF.

Adicionalmente, a este respecto se hace referencia a todo lo comentado en relación a los párrafos aplicables de las páginas 41 y 42 de 66 del acta.

- **Página 57 de 66, cuarta viñeta en relación con las “bombas de carga”.** Comentario e información adicional:

Al respecto de la detección de la presión de lubricación de la bomba, durante la inspección se aclaró que con la implantación del PCD V/37888-1 se instrumentalizarán las bombas de carga y por tanto se dispondrá de lecturas y alarmas de vibraciones y temperatura de los cojinetes de las bombas, cajas multiplicadoras y motores (actualmente ya se tienen las temperaturas de los cojinetes de los motores). Estos valores darán implícitamente información acerca de un potencial problema de lubricación de la bomba.

- **Página 57 de 66, quinta viñeta en relación con las “bombas de carga”.** Comentario e información adicional.

Donde dice: *“Modificar los pasos correspondientes del POV-03-MJ, apartado 6.11, para pedir que se establezca un caudal MÍNIMO de 11,8 m<sup>3</sup>/h por la línea de carga.”*

Debe decir: *“Modificar los pasos correspondientes del POV-03-MJ, apartado 6.10, para pedir que se establezca un caudal MÍNIMO de 11,8 m<sup>3</sup>/h por la línea de carga.”*

Según se ha referido anteriormente a este respecto se ha emitido la acción 25/0979/02, para la revisión del POV-03-MJ.

- **Página 57 de 66, séptima viñeta en relación con las “bombas de carga”.** Información adicional.

Según se ha referido anteriormente, a este respecto se ha emitido la acción 25/0979/07, para la revisión del POS-BG1 e incluir el esquema del circuito de lubricación de las bombas de carga.

- **Página 57 de 66, octava viñeta en relación con las “bombas de carga”.** Información adicional.

Según se ha referido anteriormente a este respecto se han emitido las acciones 25/0979/05 y 06, para tener en consideración los comentarios de la Inspección en una próxima revisión de los procedimientos POF-001 y POF-109 respectivamente.

- **Página 60 de 66, tabla de asistentes.** Comentario:

Añadir como asistente por parte de ANAV a \_\_\_\_\_, jefe de Mantenimiento Eléctrico.

## DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el TRÁMITE del acta de inspección de referencia CSN/AIN/VA2/24/1124 correspondiente a la inspección realizada en la central nuclear Vandellós II, los inspectores que la suscriben y firman electrónicamente declaran,

- **Página 1 de 66, penúltimo párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 3 de 66, segundo párrafo:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 7 de 66, último párrafo:** se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta de la forma indicada.
- **Página 8 de 66, segundo y tercer párrafos:** no se acepta el comentario: El titular debería haber evaluado la metodología de acuerdo a la IS-21.
- **Página 9 de 66, cuarto párrafo a la página 10 de 66 octavo párrafo:** no se acepta el comentario general, que no es objeto del acta, sí se aceptan las aclaraciones a sexto y séptimo párrafo
- **Página 15 de 66, cuarto párrafo:** se acepta el comentario, que se considera información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 16 de 66, tercer párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 24 de 66, segundo párrafo:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 26 de 66, antepenúltimo párrafo:** se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta de la forma indicada.
- **Página 27 de 66, quinto párrafo:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 29 de 66, sexto párrafo:** se acepta parcialmente el comentario, que modifica el contenido del acta, quedando de la siguiente forma:  
  
Donde dice: “Durante la revisión documental de las ejecuciones del POV-50-MJ Rev.38 (VR24) y POV-50-MJ Rev.40 (VR25), así como del POV-51-MJ Rev.39 (VR25) y POV-51-MJ Rev.4 (VR26), y en relación al paso...”.  
  
Debe decir: “Durante la revisión documental de las ejecuciones del POV-50-~~MJ~~ Rev.38 (VR24) y POV-50-~~MJ~~ Rev.40 (VR25), así como del POV-51-~~MJ~~ Rev.39 (VR25) y POV-51-MJ Rev.4 (VR26), y en relación al paso...”
- **Página 30 de 66, sexto párrafo:** se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta de la forma indicada.
- **Página 31 de 66, último párrafo:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.

- **Página 32 de 66, tercer y cuarto párrafos:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 36 de 66, tercer al sexto párrafo:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 36 de 66, octavo párrafo:** no se acepta el comentario. Los valores encontrados de resistencia de aislamiento de los devanados del motor registrados en los apartados 8.4.5 “revisión eléctrica, motor” y 8.6 “prueba funcional” del Anexo I de las OTR-V-761315 y V-711866 presentan una diferencia de magnitud de más del doble (550 MΩ respecto a 1,41 GΩ) y de casi diez veces (3000 MΩ respecto a 392 MΩ), respectivamente. Mientras que los valores encontrados y registrados para dichos apartados en las OTR-V-761121 y V-662539 fueron coincidentes.
- **Página 36 de 66, antepenúltimo párrafo y página 37 de 66 primer párrafo:** no se acepta el comentario. La correcta y total cumplimentación de registros debe realizarse por el ejecutor y supervisarse por el coordinador (o supervisor) y/o jefe de especialidad.
- **Página 36 de 66, penúltimo párrafo y página 37 de 66 segundo párrafo:** se acepta parcialmente el comentario, que no modifica el contenido del acta. El comentario del acta no aclara el retraso de un año en la firma del visto bueno del técnico responsable del ejecutor.
- **Página 39 de 66, tercer y cuarto párrafos:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 39 de 66, antepenúltimo y penúltimo párrafos:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 40 de 66, penúltimo párrafo:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 40 de 66, último párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 41 de 66, primer párrafo:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 41 de 66, tercer párrafo:** no se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 41 de 66, quinto y sexto párrafo:** no se acepta el comentario. Se considera información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 41 de 66, quinto párrafo:** no se acepta el comentario. Se considera información adicional que no requiere modificación del acta como señala el titular, sino que se considera adecuado que permanezca en los comentarios como información adicional.
- **Página 41 de 66, sexto párrafo:** no se acepta el comentario. La información adicional no requiere modificación del acta como señala el titular, sino que se considera adecuado que permanezca en los comentarios como información adicional.
- **Página 41 de 66, antepenúltimo al último párrafo:** no se acepta la modificación del acta. El comentario se considera información adicional, que complementa lo indicado por el titular durante la inspección.

Respecto al comentario: “El titular comentó en la inspección que no se procedió a declarar la inoperabilidad de la BG-P01C, desde que se recibe la información por parte de MEC, por considerarla de corta duración”. Indicar que las inoperabilidades, como es el caso que se describe, se declaran independientemente de su duración.

- **Página 42 de 66, primer párrafo:** se acepta el comentario, que modifica el acta en el sentido indicado por el titular.
- **Página 42 de 66, segundo párrafo:** no se acepta el comentario. Según lo indicado en el IEO 03072023-001, la anomalía en el sistema de lubricación se detectó a las 12:33 h, momento en el que el auxiliar informó de que la presión de aceite de lubricación a la salida del filtro indicaba 0 psi. Teniendo en cuenta, además, el ruido anómalo del equipo y el fuerte olor a aceite quemado, detectado el auxiliar a las 12:20 h, la inspección considera que existían evidencias claras de que el equipo no funcionaba adecuadamente y este debía pararse para evitar daños mayores, lo cual se realizó a las 12:41 h y, por consiguiente, el titular se debería haber cuestionado la operabilidad de la BG-P01C o haberla declarado inoperable inmediatamente.
- **Página 42 de 66, sexto párrafo:** no se acepta el comentario. Tal y como se ha explicado en el comentario de la página 42 de 66, segundo párrafo, las indicaciones dadas por el auxiliar de operación (ruido anómalo, fuerte olor a aceite quemado y presión de lubricación de 0 psi), además de lo indicado por el operador con respecto a que los parámetros principales de la bomba fluctuaban, evidenciaban un deterioro importante en el funcionamiento del equipo y podría suponer un daño grave para el mismo.  
El hecho de que no se recogiera en los procedimientos del titular lo indicado por el fabricante de la bomba al respecto de pararla inmediatamente en caso de perder la presión de aceite de lubricación supone una debilidad que dificultó la actuación del turno de operación.
- **Página 42 de 66, sexto párrafo:** se acepta el comentario, que modifica el acta en el sentido indicado por el titular.
- **Página 42 de 66, antepenúltimo párrafo:** se acepta el comentario, que modifica el acta en el sentido indicado por el titular.
- **Página 42 de 66, penúltimo párrafo:** no se acepta el comentario, de acuerdo a la respuesta a los comentarios anteriores.
- **Página 42 de 66, último párrafo:** no se acepta la primera parte del comentario. La información proporcionada en el manual del fabricante corresponde a una exigencia de parar la bomba inmediatamente para evitar daños en la misma. Tal y como se indica en el IEO, a las 12:33 horas se pudo confirmar, localmente, la pérdida de presión, cumpliéndose con la situación indicada por el fabricante que requería parar la bomba inmediatamente.  
Se acepta el resto del comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 45 de 66, penúltimo párrafo:** se acepta la primera parte del comentario, que modifica el acta en el sentido indicado por el titular.

Donde dice:

*Los informes de resultados de los análisis de aceite (siguiendo el anexo X del procedimiento PQC-26) indican como valor admisible máximo 5000 unid./ml para partículas > 4 micras, 640 Unid./ml para partículas > 6 micras y 80 Unid./ml para partículas > 14 micras. Los valores de los análisis obtenidos por el titular sobrepasaban los valores máximos admisibles.*

Se modifica quedando:

*Los informes de resultados de los análisis de aceite (siguiendo el apartado 8.10 y el anexo X del procedimiento PQC-26) indican como valor admisible máximo 5000 unid./ml para partículas > 4 micras, 640 Unid./ml para partículas > 6 micras y 80 Unid./ml para partículas > 14 micras. Los valores de los análisis obtenidos por el titular sobrepasaban los valores máximos admisibles”.*

No se acepta la segunda parte del comentario: “...recomendados. El Código de Limpieza ISO 4406 está considerado un parámetro de diagnóstico con un valor recomendado de 19/16/13.”.

Tal y como se indica en el acta, el título de la norma es ISO-4406, “Hydraulic fluid power —Fluids — Method for coding the level of contamination by solid particles”, lo que se traduce como que este documento especifica el código que se debe utilizar para definir la cantidad de partículas sólidas en el fluido utilizado en un sistema determinado, código que se comprende a nivel internacional.

La norma no considera parámetros de diagnóstico con un valor recomendado, la norma sólo da la forma en la que el valor se expresa.

Así la frase del titular podría ser: *El Código de Limpieza, expresado siguiendo la norma ISO 4406, está considerado un parámetro de diagnóstico con un valor recomendado de 19/16/13.”.*

- **Página 46 de 66, primer párrafo:** se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta en el sentido indicado. Señalar que, en este caso, lo correcto es decir que los valores se expresan de acuerdo a la norma ISO-4406.
- **Página 46 de 66, tabla:** no se acepta el comentario.
  - El titular fija para un valor de (partículas>4 micras) = 5000 el código 19 de la norma ISO 4406.
  - Consultando la ISO 4406 la inspección encuentra que cuando el número de partículas por milímetro se encuentra entre 2500 y 5000, le corresponde el código 19 de la norma ISO 4406, y cuando el número de partículas por milímetro se encuentra entre 5000 y 10000, le corresponde el código 20 de la norma ISO 4406.
  - El titular fija para un valor de (partículas>6 micras) = 640 el código 16 de la norma ISO 4406.
  - Consultando la ISO 4406 la inspección encuentra que cuando el número de partículas por milímetro se encuentra entre 320 y 640, le corresponde el código 17 de la norma ISO 4406, y cuando el número de partículas por milímetro se encuentra entre 640 y 1300, le corresponde el código 17 de la norma ISO 4406.
  - El titular fija para un valor de (partículas>14 micras) = 80 el código 13 de la norma ISO 4406.
  - Consultando la ISO 4406 la inspección encuentra que cuando el número de partículas por milímetro se encuentra entre 40 y 80, le corresponde el código 13 de la norma ISO 4406, y cuando el número de partículas por milímetro se encuentra entre 80 y 160, le corresponde el código 14 de la norma ISO 4406.
  - Por tanto, el titular ha señalado unos valores de partículas, 5000/640/80 que se encuentran presentes en dos intervalos distintos en cada caso con códigos diferentes.

- **Página 47 de 66, primer párrafo:** se acepta el comentario, que modifica el acta en el sentido indicado.
- **Página 47 de 66, cuarto párrafo:** no se acepta el comentario. La bomba puede admitir hasta una determinada concentración de partículas de tamaño inferior a 127 micras, indicada por los límites establecidos en el manual del fabricante. Durante y tras la reparación de la BG-P01C, el titular realizó varios cambios de aceite hasta conseguir un valor de partículas adecuado (que tal y como indica el titular en el comentario Página 47 de 66, primer párrafo el valor adecuado es de 2600 partículas por mililitro).
- **Página 47 de 66, último párrafo:** no se acepta el comentario. El valor de partículas obtenido en el análisis del 01/08/2023 superaba, de manera significativa, el valor de 2600 partículas que el titular consideraba adecuado para el correcto funcionamiento de la bomba. Por ello, el titular consideró necesario realizar un cambio de aceite posterior a esta muestra, tras el cual se consiguieron valores de partículas aceptables.  
No se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta. Respecto a lo que indica el titular *“El correcto funcionamiento del filtro de aceite, que retiene partículas > 127 µm, es el que garantiza la operabilidad de la bomba frente a un episodio de incremento significativo de partículas de gran tamaño”* no se acepta por lo indicado en la respuesta al comentario *“Página 47 de 66, cuarto párrafo”*. A tener en cuenta que el valor de partículas  $\leq 127 \mu\text{m}$  se debe considerar junto a una concentración y por otro lado la calidad del aceite viene expresada en términos de partículas 4 micras/7micras/14 micras y no de 127 micras.
- **Página 48 de 66, último párrafo:** se acepta el comentario, que modifica el acta en el sentido indicado.
- **Página 48 de 66 último párrafo y página 49 de 66, primer párrafo:** se acepta el comentario, que se considera información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 51 de 66, tercer párrafo:** se acepta el comentario, que se considera información adicional que no modifica el contenido del acta.
- **Página 55 de 66, primer párrafo de “Edificio Auxiliar”:**  
Se acepta el comentario, que modifica el acta en el sentido indicado.  
Se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 57 de 66, primera viñeta en relación con las “bombas de carga”:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 57 de 66, segunda viñeta en relación con las “bombas de carga”:** Se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 57 de 66, tercera viñeta en relación con las “bombas de carga”:** no se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta. Al respecto indicar que el tiempo no es un aspecto a considerar a la hora de declarar una inoperabilidad que, adicionalmente, se podría haber declarado durante el análisis inmediatamente posterior del suceso.
- **Página 57 de 66, cuarta viñeta en relación con las “bombas de carga”:** se acepta el comentario, que se considera información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 57 de 66, quinta viñeta en relación con las “bombas de carga”:** se acepta el comentario, que modifica el acta en el sentido indicado.  
Respecto al resto del comentario: se acepta el comentario, que se considera información adicional, que no modifica el contenido del acta.

- **Página 57 de 66, séptima viñeta en relación con las “bombas de carga”:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 57 de 66, octava viñeta en relación con las “bombas de carga”:** se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 60 de 66, tabla de asistentes:** se acepta el comentario, que modifica el acta en el sentido indicado.