

## ACTA DE INSPECCIÓN

D. [REDACTED] y D<sup>a</sup>. [REDACTED] funcionarios del Consejo de Seguridad Nuclear, acreditados como inspectores,

**CERTIFICAN:** Que los días 2 al 7 de julio de 2018, se personaron en la Central Nuclear de Vandellós 2 (en adelante CNVA2), propiedad de Asociación Nuclear Ascó – Vandellós (en adelante ANAV), que cuenta con Autorización de Explotación concedida por Orden Ministerial de 21 de julio de 2010, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE Núm. 189 de 5 de agosto de 2010).

La finalidad de la inspección, correspondiente al plan básico de inspección, era presenciar y realizar diversas comprobaciones relativas a las Pruebas de Vigilancia de la turbobomba del sistema de agua de alimentación auxiliar (AL), en relación al Requisito de Vigilancia (RV) 4.7.1.2.b.2 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF), así como presenciar y realizar diversas comprobaciones relativas a las pruebas realizadas sobre la turbobomba previas a la ejecución del RV. Todo ello de acuerdo con el procedimiento de inspección del Consejo de Seguridad Nuclear PT.IV.219 “Requisitos de Vigilancia”, Rev.1, y con la agenda enviada previamente a la central y que se adjunta a la presente Acta.

La inspección fue recibida por D<sup>a</sup>. [REDACTED] (Licenciamiento), D<sup>a</sup>. [REDACTED] (Licenciamiento), D. [REDACTED] (Ingeniería de planta), D. [REDACTED] (Ingeniería de planta), D. [REDACTED] (Mantenimiento-MIP), D. [REDACTED] (Mantenimiento-MIP), D. [REDACTED] (Jefe de explotación), D. [REDACTED] (Operación), D. [REDACTED] (Servicios técnicos), D. [REDACTED] (Mantenimiento Instrumentación) y D. [REDACTED] (Mantenimiento Instrumentación) quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la inspección.

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

Por parte de los representantes de la central se hizo constar que, en principio, toda la información o documentación que se aporte durante la inspección tiene carácter confidencial o restringido, y sólo podrá ser utilizada a los efectos de esta inspección, a menos que expresamente se indique lo contrario.

De la información suministrada por el personal técnico de la instalación a requerimiento de la inspección, así como de las comprobaciones tanto visuales como documentales realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes:

## REVISIÓN DE ASPECTOS RELACIONADOS CON LA INSPECCIÓN DE ACTA CSN/AIN/VA2/16/942

En lo que respecta a los aspectos relacionados con la inspección de RVs con acta de referencia CSN/AIN/VA2/16/942, se revisaron las siguientes entradas al Programa de Acciones Correctoras (PAC):

- Acción 17/1447/01. Dicha acción correctora fue abierta el día 22 de marzo de 2017 y cerrada el 30 de junio del mismo año. Su objetivo era revisar el PMV-758 con la experiencia de la última ejecución y teniendo en consideración lo recogido en el acta de inspección CSN/AIN/VA2/16/942. En relación con los compromisos adoptados en dicha inspección se han incluido los siguientes cambios en el procedimiento:
  - o Aclaración de que para la ejecución de la prueba es recomendable la disponibilidad de la grúa polar para facilitar la ejecución del procedimiento. El titular no obstante indicó que no es necesaria su disponibilidad funcional ya que sólo se precisa, para la ejecución del procedimiento, que la grúa polar sea accesible y sea posible transitar por ella.
  - o Inclusión de valores orientativos de presión de descarga del compresor y de temperaturas para la realización de la prueba en los apartados 10.1.3 y 10.2.3.
  - o Supresión de los pasos 10.1.1 y 10.1.2 del procedimiento en revisión 0, por no ser responsabilidad de MIP la realización de los mismos.
  - o Incorporación de los pasos 10.1.11, 10.1.12, 10.2.11 y 10.2.12 para la reposición del sistema una vez realizada la prueba.
  - o Aclaración en el apartado 7.12 de que para evitar aumentos de temperatura únicamente hay que tener disponible alguna de las unidades de enfriamiento de contención.
- Acción 17/1447/02, abierta el día 22 de marzo de 2017 y cerrada el 16 de junio del mismo año, con el objetivo de revisar el Estudio de Seguridad (ES) para incluir como prueba operacional del Sistema de rociado de la contención (BK), la asociada al cumplimiento del RV de la verificación de las boquillas de rociado. Según información suministrada a la inspección, dicho requisito fue incluido en el apartado 6.2.2.1.4 "Pruebas e inspecciones" en el apartado correspondiente a las pruebas operacionales, en la revisión 35 del ES a través del cambio V/A212.
- Acción del PAC 16/7284 "Desprendibles en interior de contención. Etiquetas adhesivas en líneas BK", abierta el día 17 de noviembre de 2016 y cerrada el 20 de enero de 2017. El objeto de dicha acción consistía en analizar la posibilidad de retirar las 9 etiquetas identificadas en las líneas del sistema BK durante la ejecución de la prueba PMV-758, valorando la posible incidencia de éstas. En el análisis realizado por el titular se indicó que la superficie total de las 9 etiquetas es de 69930 mm<sup>2</sup> y que los filtros top-hats tienen una superficie filtrante neta de 264 m<sup>2</sup> (132 m<sup>2</sup> por sumidero), por lo que, si se bloquea la superficie total de las 9 etiquetas, se provocaría una pérdida de superficie filtrante del 0,053%. En base a esto el titular considera que no se produciría ningún efecto negativo significativo sobre lo evaluado en el WENX/05/25 "Vandellós II. Evaluation in Response to Generic Letter 2004-02 Potential Impact of Debris Blockage on Emergency Recirculation during DBA's at PWR".

## **REVISIÓN DE ASPECTOS RELACIONADOS CON LA INSPECCIÓN DE ACTA CSN/AIN/VA2/10/753 y LAS MODIFICACIONES INTRODUCIDAS DESDE ENTONCES EN LA BASE DE DISEÑO DEL SISTEMA**

Durante la inspección se trataron algunos aspectos relacionados con el acta de inspección CSN/AIN/VA2/10/753, que no se habían incluido en la agenda previa remitida al titular, haciendo hincapié fundamentalmente en las modificaciones trasladadas al documento de bases de diseño del sistema de agua de alimentación auxiliar (DBD-AL en adelante) desde dicha inspección. A continuación se detallan los principales puntos tratados:

- Modificación de los requisitos para calcular el volumen mínimo de agua que debe estar disponible en los tanques de condensado (AP-T01) y de apoyo al sistema AL (AL-T01). En relación con las modificaciones introducidas el titular indicó que las mismas tienen origen en la actualización de los valores para la inclusión de las incertidumbres tal y como se requirió en la Instrucción Técnica de volúmenes de tanques de seguridad IT/DSN/VA/13/05.
- Variación de la altura neta positiva de aspiración disponible (NPSHd según sus siglas en inglés) recogida en el DBD-AL. Actualmente en dicho documento se presenta un valor de 25,53 ft, mientras que en las bases de diseño en vigor durante la inspección del 2010 el valor que aparecía era de 34 ft. A este respecto, la inspección solicitó los cálculos que daban soporte a dicho valor y preguntó por qué figuraba éste en el DBD-AL si en el ES se recoge que el NPSH disponible especificado es 31,5 ft y el NPSH disponible real es 38,5 ft.

El titular informó de que dicho valor se había actualizado en el DBD-AL al editarse la revisión 8 del cálculo M-AL-002 en octubre de 2008 con el objeto de incluir la IN-02-18 "*Effect of adding gas into water storage tanks on the net positive suction head for pumps*". El titular mostró dicho cálculo a la inspección en cuyas conclusiones se indica que para la turbobomba AL-P02 el NPSHd es mayor que el requerido, aunque no se alcanza el 4% de margen que indican los criterios de diseño, pero que según la opinión del titular teniendo en cuenta las hipótesis conservadoras del cálculo (un caudal de 1023 gpm, run-out de la bomba, frente a los 885 gpm en condiciones de accidente) se consideran aceptables. En dicho cálculo se concluye que para el caudal de 885 gpm fijado para la turbobomba se obtiene un NPSHd de 25,53 ft, que es el valor trasladado a las bases.

Tras revisar dicho cálculo, el titular mostró la revisión 9 del mismo, realizada unos meses después, en diciembre de 2008, en aplicación del mismo IN-02-18 referido en el párrafo anterior. En esta revisión se utilizó el programa de cálculo FATHOM, concluyéndose que se cumplen con los valores requeridos incluido el margen del 4% recogido en el párrafo anterior.

La inspección indicó que los valores obtenidos en este último cálculo deberían actualizarse en el DBD-AL y en el Estudio de seguridad y que en ambos se debería referenciar la revisión 9 de dicho cálculo en lugar de revisiones anteriores.

- Valor de recirculación de la turbobomba. En la anterior inspección se solicitó justificación de los motivos por los que el valor de referencia del caudal de recirculación de la turbobomba según el PMV-723 es de 20 m<sup>3</sup>/h cuando en el estudio de seguridad se especifica un valor de 28,4 m<sup>3</sup>/h. El titular indicó que en el PMV-723 se recogió dicho valor en su origen en base al funcionamiento de la bomba de acuerdo con las metodologías M.I.S.I. (Manual de Inspección en Servicio), y que su modificación actualmente conllevaría múltiples aprobaciones por tratarse de un valor recogido en procedimientos del MISI. En los registros de dichas pruebas

facilitados a la inspección se observaron valores de caudales que rondan normalmente los 26 m<sup>3</sup>/h siendo estos más acordes a lo recogido en el ES (tabla 10.4.9-1). Adicionalmente, la inspección solicitó la documentación relativa al caudal de paso del multiorificio instalado en la línea de recirculación, mostrando el titular que el componente está diseñado para dejar pasar 140 gpm (31,79 m<sup>3</sup>/h) en condiciones de shutoff y presenta un caudal nominal de 125 gpm (28,4 m<sup>3</sup>/h). La inspección a este respecto, indicó que los valores de referencia de los caudales a través de la línea de recirculación deberían modificarse para recoger parámetros más próximos al comportamiento real del sistema y el titular se comprometió a analizar la conveniencia de ajustar dicho valor al funcionamiento real del sistema.

### **REVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON EL RV 4.7.1.2.b.2**

Para garantizar el cumplimiento del requisito de vigilancia (RV) 4.7.1.2.b.2, "Comprobación de la operabilidad de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar AL-P02", de periodicidad 92 días, CNVA2 cuenta con el procedimiento PMV-723, siguiendo el personal de operación durante la realización de la prueba el apartado 5.13 del POS-AL0.

### **Revisión de los procedimientos PMV-723 y POS-AL0 "Sistema de agua de alimentación auxiliar" apartado 5.13.**

En primer lugar, a preguntas de la inspección sobre los motivos por los que la prueba de la turbobomba AL-P02 mediante la línea de recirculación de pruebas estaba incluida en el apartado 5.13 del POS-AL0 y en el PMV-723, el titular informó que era debido a que el personal de operación durante la prueba sigue el apartado 5.13 del POS-AL0, mientras que el personal de MIP en la ejecución de la prueba sigue el procedimiento PMV-723.

A continuación, la inspección pasó a realizar preguntas de los dos procedimientos citados, de las que se recogen a continuación las observaciones más relevantes:

#### Revisión del procedimiento PMV-723

- La inspección indicó que en el punto 7.4 de "precauciones" se recoge que el caudal de recirculación debe estar comprendido entre 172 y 237,34 m<sup>3</sup>/h y señaló que el límite superior se corresponde con el caudal total de la turbobomba (que incluye el caudal de mínimo flujo) y no con el de recirculación de prueba. El titular se comprometió a aclarar dicho punto en la próxima revisión del procedimiento.
- En relación con la consideración recogida en las condiciones iniciales (Apdo. 9) relativa a que la prueba no genera ninguna inoperabilidad de ESC (estructuras, sistemas o componentes), la inspección señaló que el alineamiento de la válvula AL-036 y el cambio a posición "modular" de las válvulas HCV-AL05D/E/F sí que requiere un análisis de operabilidad tal y como se recoge en el apartado 5.13 del POS-AL0, así como la aplicación del plan de contingencia recogido en el Anexo IX de dicho POS. El titular indicó que las acciones realizadas por MIP (que son las recogidas en el procedimiento PMV) no generan ninguna inoperabilidad sobre la turbobomba, que los alineamientos mencionados, se realizan siguiendo el POS-AL0, por lo que es correcto que el análisis de inoperabilidad se presente en dicho procedimiento. No obstante, el titular se comprometió a analizar la posibilidad de matizar dicha frase para indicar que las acciones realizadas por MIP siguiendo el PMV-723 no generan ninguna inoperabilidad, si bien, cambios

en alineamientos realizados durante la prueba por parte de operación sí que conllevan un análisis de inoperabilidad tal y como se recoge en el POS-AL0.

- La inspección indicó que el cierre de las válvulas manuales AL-10/13/16 de inyección a generadores de vapor que se recoge en el punto 7.5 de "precauciones" sí que conllevaría la inoperabilidad de la línea afectada. El titular indicó que dicha estrategia se incorporó al procedimiento en su origen, pero que no se contempla el cierre de las mismas actualmente, por lo que se comprometió a suprimir dicho paso.
- A continuación, la inspección preguntó cuáles eran las razones por las que se recogían distintas las velocidades de funcionamiento de la turbobomba en los documentos consultados, ajustándose dicha velocidad a través de la actuación del potenciómetro HK-FC68:
  - o Según el ES, tabla 10.4.9-1, la velocidad de la turbobomba es de 4640 rpm.
  - o En el PMV-723, se indica en la tabla del anexo V que la velocidad es 4640 rpm mientras que la velocidad de referencia recogida en las hojas de registro del anexo II es de 4650 rpm y el valor de referencia del potenciómetro es 8,72.
  - o En el POS-AL0, se indica que se ajuste el controlador de velocidad a 4710 rpm correspondiéndose con un valor del potenciómetro del 8,72.
  - o En el acta de inspección CSN/AIN/VA2/10/753, se indicó que la posición del potenciómetro de 7,95 se correspondía con 4610 rpm.

El titular a este respecto indicó que dichas discrepancias han surgido porque desde el año 2010 ha habido varias modificaciones en el rango de tarado del potenciómetro no habiéndose trasladado los valores a los procedimientos en todas las ocasiones. La última revisión del potenciómetro data del año 2015. En dicho momento se cambió el tarado del potenciómetro de acuerdo con los valores propuestos en la nota interna 15-15-IPV, ajustando el rango de velocidades a 2325 rpm para el valor de 0 en el potenciómetro y 4750 rpm para el valor de 10 del potenciómetro. Dicho rango se ha modificado respecto del anteriormente fijado que iba de 2325 a 4640 rpm, dado que al fijarse el 10 para la velocidad nominal de la turbobomba, podría suceder que no se consiguiera el caudal requerido en alguna prueba por no llegarse a alcanzar la velocidad de 4640 rpm durante la misma por derivas en el punto de ajuste del potenciómetro. El titular indicó que el actual valor máximo de 4750 rpm se encuentra lo suficientemente alejado del valor de set point del disparo eléctrico situado en 5104 rpm y también evitaría la repetición del suceso anterior referido. El titular se comprometió a actualizar los valores de tarado del potenciómetro y los correspondientes de velocidad de giro de la turbobomba a toda la documentación de planta afectada.

Adicionalmente, respecto a la velocidad recogida en el anexo II del PMV-723, el titular indicó que se ajustó al valor de giro de 4650 rpm porque ese debió de ser el valor que se obtuvo el 24 de noviembre de 1999 en la última prueba en la que se adoptaron criterios hidráulicos de la turbobomba de acuerdo con las prácticas de MISI y que el  $\pm 47$  rpm incluido en el rango de alerta está fijado por ser el 1% del valor de 4650 rpm y estar establecido dicho intervalo por el MISI.

- En la nota de la instrucción 10.16, se indica que "En caso necesario se puede calcular el caudal por medio de la presión diferencial (mm. ca.) en el elemento de caudal FI-AL-23A/B sabiendo

que  $K=70,74$  y que en el instrumento FI-AL-22A/B es  $K=6,39$ ". A preguntas de la inspección sobre si se contemplaba la utilización de dicha alternativa en la ejecución del PMV, el titular indicó que no, que dicha alternativa no se ha utilizado nunca y que en caso de que los caudalímetros no funcionaran en la ejecución de la prueba se utilizarían caudalímetros portátiles por ultrasonidos. El titular se comprometió a este respecto a analizar la potencial modificación del procedimiento para contemplar únicamente las alternativas que se utilizarían en caso de fallo de los caudalímetros del propio sistema AL. Adicionalmente, el titular se comprometió también a recabar información que soporte los cálculos recogidos al principio del párrafo y si dichos cálculos cumplen con todos los requisitos de incertidumbres, analizarían si mantienen los mismos en el procedimiento.

- El titular mostró la redacción del requisito de vigilancia de la turbobomba incluido en las futuras ETF mejoradas (ETFM). En la nueva redacción, no se solicita verificar el caudal de 172 m<sup>3</sup>/h por la línea de recirculación en pruebas, caudal recogido en el cálculo 3860-M-AL-002 revisión 7, sino que se verifique la curva de funcionamiento de la bomba de acuerdo con los requisitos del MISI. Dicha vigilancia se ajusta a lo recogido en el documento NUREG-1431 Apdo. 3.7.5. A este respecto, la inspección indicó que si en un futuro se modifica el PMV-723, para adaptarse a las ETFM y se elimina el caudal de 172 m<sup>3</sup>/h de los criterios de aceptación, entonces se debería ajustar la curva inferior de presión-caudal de los valores considerados aceptables según el MISI para garantizar que se consigue un caudal de al menos 172 m<sup>3</sup>/h a la presión mínima de descarga, de acuerdo con los cálculos del sistema.

#### Revisión del procedimiento POS-AL0 (en lo concerniente al RV 4.7.1.2.b.2)

- Respecto al paso 5.13.2.8 de "precauciones particulares", y sobre si la prueba recogida en el apartado 5.13 del POS-AL0 únicamente se hace en modo 1 o si por el contrario también se aplica cuando la prueba se realiza en modo 3, el titular indicó que el apartado 5.13 de "Recirculación en pruebas de AL-P02." se utiliza en todas las ejecuciones de la prueba de la turbobomba y que analizarían la conveniencia de modificar el paso 5.13.2.8 para indicar que esa precaución no sería de aplicación cuando la prueba se realice en modo 3.
- La inspección indicó que la referencia al POG-04 "Operación a potencia" recogida en el paso 5.13.2.8 de "precauciones particulares" está desactualizada y el titular se comprometió actualizar la referencia a la revisión actual de dicho procedimiento y a modificar el paso del POG-04 al que debe remitirse al operador (actualmente precaución previa al paso 5.j del POG-04).
- En la revisión del POS-AL0, la inspección detectó las erratas que se detallan a continuación, comprometiéndose el titular a su corrección en la próxima revisión del procedimiento:
  - o En el apartado 5.6.2.3, dentro de 5.6 "Puesta en Servicio de la Turbobomba (alimentación a los GVs)", el instrumento PI-CJ84 se mira en el CL-6, pero debería indicar el CL-7.
  - o La válvula AL-335 debería figurar en el anexo II de "Alineamiento mecánico de los sistemas AL y AP" enclavada cerrada, y la válvula FC-100 debería figurar en el anexo III de "Alineamiento de la turbina FC-K02" enclavada abierta y no sólo cerrada y abierta

respectivamente. No obstante dichas válvulas figuran en el POA-201 "Válvulas bajo control administrativo" como válvulas enclavadas.

- o En el anexo II se debería incluir la válvula AL-401 que figura en el plano 3860-2M-E.AL100 del sistema AL cerrada.
  - o Las válvulas AL-117, AL-120, AL-119, AL-122, AL-118 y AL-121 son anteriores a las válvulas asociadas y no posteriores como figura en el anexo II.
  - o Las válvulas FC-PTE-1 y FC-PTE-2 deben suprimirse del anexo III al haber sido eliminadas con la orden de trabajo OT-619763.
  - o Las válvulas AL-PTE-1 y AL-PTE-2 deben renombrarse en el anexo II al tratarse actualmente de las válvulas AL-047 y AL-049.
- En relación con las últimas válvulas recogidas en el párrafo anterior, el titular indicó lo siguiente:
- o Las válvulas FC-PTE-1 y 2 se detectaron en planta durante una inspección interna de mantenimiento de planta (house-keeping) y se abrió la acción del PAC 16/3626 el día 31 de mayo de 2016. En dicha acción del PAC como acción inmediata se emitió la presolicitud de modificación de diseño PSL-OTO-0762 el 7 de junio de 2016, para asignarles un "tag" e incluirlas en la documentación oficial de la planta. En el análisis de la acción del PAC se decidió anular dichas válvulas dado que actualmente no tienen ninguna función asignada y con tal fin se emitió la solicitud de trabajo ST V-MDV-0002, que se ejecutó a través de la orden de trabajo OT 619763 el día 3 de noviembre de 2016. Adicionalmente, se anuló la PSL-OTO-0762 por haberse emitido la ST V-MDV-0002 antes referida. A pesar de la eliminación física de dichas válvulas, el día 24 de enero de 2017 se aprobó la revisión 27 del POS-ALO incluyéndose las mismas en el anexo II.
  - o En el caso de las válvulas AL-PTE-1 y 2, para su inclusión en la documentación de planta se lanzó la PSL-OTO-538, dando ésta lugar a la PCD V-35517, abierta en noviembre del 2015, que consiste en una PCD documental con la que ingeniería dio "tag" a dichas válvulas. El "tag" nuevo de las válvulas, que ya se han incluido en el plano 3860-2M-E.AL100 es AL-047 y AL-049. Tal y como se ha indicado anteriormente, queda pendiente de actualizar el "tag" de esas válvulas en el POS-ALO.
- La inspección comentó que en el punto 5.13.3.13.8 dentro del Apdo. 5.13 "maniobras" se indica que se compruebe que la turbina gira a la velocidad previamente seleccionada, sin haberse recogido antes en el procedimiento dicha velocidad. El titular informó de que este apartado se refería a verificar que la turbobomba gira a la velocidad seleccionada en el paso 5.13.3.13.1 al situar el potenciómetro en la posición 0, y que incluirían en la próxima revisión del procedimiento que dicha posición se corresponde aproximadamente con el valor de 2325 rpm.
- La inspección preguntó por las razones de inclusión de las notas recogidas entre el paso 5.13.3.22.2 y el siguiente, y también justo antes del paso 5.8.3.2 dentro de 5.8 "Retirada de servicio de la turbobomba", en las que se indica que "Es posible que al dejar de pulsar HS-FC63 la turbobomba vuelva a arrancar", dado que, al verificarse con anterioridad que las válvulas de suministro de vapor a la turbobomba AB25A/C han cerrado, no parece previsible



que la turbobomba vuelva a arrancar. El titular a este respecto, se comprometió a analizar dichas notas para justificar su necesidad o no y, en caso de que no sean necesarias, modificar las notas oportunamente.

### **Criterios de aceptación y cálculos asociados**

En relación con el RV (requisito de vigilancia) 4.7.1.2 b.2 de las ETF, relativo a la turbobomba (AL-PO2) del sistema de agua de alimentación auxiliar (AL), de periodicidad 92 días, la inspección comprobó que los valores requeridos en las ETF para la prueba de recirculación eran:

- Presión de descarga mayor o igual a 1490 psig (104,76 Kg/cm<sup>2</sup> rel.).
- Caudal por la tubería de prueba mayor o igual a 760 gpm (172 m<sup>3</sup>/h).
- Presión de suministro de vapor mayor o igual a 450 psig (31,63 Kg/cm<sup>2</sup> rel.).

En relación con el origen de los valores anteriores de presión de descarga y de caudal del RV 4.7.1.2 b.2, el titular mostró el cálculo 3860-M-AL-002 Rev.7, de 31/03/87, y la inspección verificó que:

- El circuito del sistema AL se modela con una herramienta informática, y comprende la aspiración de AL-PO2 y la descarga hasta los 3 generadores de vapor (GGVV). La línea de recirculación de flujo mínimo de la placa multiorificio AL-OR01 se toma como una resistencia hidráulica constante.

Se considera AL-PO2 con la curva hidráulica real degradada un 8%, reduciéndose de forma conservadora el caudal en dicha proporción. El porcentaje tomado es criterio de ingeniería y la metodología aplicada sigue lo dispuesto en un libro técnico de bombas centrífugas, estando el fragmento específico aplicado anexo en el propio documento el cálculo.

- Se calculan primero 3 casos con las válvulas de regulación HCV-AL05D/E/F abiertas, para diferentes contrapresiones de GGVV: 1200 psia en los 3 GGVV, 1200 psia en 2 GGVV y el restante aislado, y 1200 psia en 2 GGVV y el restante despresurizado. El caudal inyectado "útil" es de 751, 559 y 494 gpm respectivamente, y la presión mínima necesaria calculada para la turbina acoplada a AL-PO2, FC-K02, es de unos 410 psia. El titular indicó que el caudal útil obtenido para estos tres casos, conservadores y envolventes, era mayor que el requerido (380 gpm) y que se comprobaba por lo tanto la validez de la curva degradada de AL-PO2.
- Se calcula posteriormente un caso con las válvulas HCV-AL05D/E/F estranguladas y con contrapresión en los tres GGVV igual y similar a las de la prueba en recirculación del RV de las ETF, tal que el caudal inyectado total es de 760 gpm (172,6 m<sup>3</sup>/h). La presión de descarga obtenida es de 1490 psig (104,76 Kg/cm<sup>2</sup>) y la presión de vapor requerida para la turbina FC-K02 es de 409,6 psia. El titular indicó que la presión de descarga y el caudal del RV 4.7.1.2 b.2 de las ETF tienen su origen en este cálculo y que, si AL-PO2 ofrece en la prueba valores mayores se demuestra en base a los cálculos que hidráulicamente es capaz también de inyectar el caudal requerido en los 3 casos descritos anteriormente.

En relación con los 3 casos envolventes presentados en el documento 3860-M-AL-002 Rev.7, la inspección manifestó que la contrapresión de 1200 psia considerada para obtener el caudal útil inyectado a los GGVV intactos se correspondía con la presión de diseño del sistema de vapor

principal (AB) pero no con la base de diseño del sistema de agua de alimentación auxiliar (AL), que es mayor, de 1236 psia y, por lo tanto, más desfavorable de cara a los caudales útiles obtenidos.

En relación con el origen del valor de la presión de vapor del RV 4.7.1.2 b.2, el titular mostró el cálculo 3860-M-AL-002 Rev.5, de 03/10/83, y la inspección verificó en la tabla de la página 4 un resumen de resultados del cálculo de caudales inyectados para diferentes presiones de vapor y estado de los GGVV, en la que se estimaba en 450 psig (31,63 kg/cm<sup>2</sup> rel.) la presión de vapor mínima para mantener la velocidad nominal de la turbina FC-K02 (4640 rpm). El titular indicó que dicho valor es el origen de la presión de vapor mínima requerida en la prueba.

En relación con la revisión 5 del cálculo referida en el punto anterior, la inspección comprobó que los valores de la tabla 10.4.9-6 del ES, de nombre "Sistema de agua de alimentación auxiliar. Reparto de caudales cuando funciona el sistema frente a diferentes estados de los gv y antes de que el operador se haga cargo del control (válvulas de control de caudal totalmente abiertas)", se correspondían con los presentados en dicha revisión 5, y no con los de la revisión 7, más actual.

En relación con los criterios de aceptación del procedimiento de prueba PMV-723, Rev.12, de 09/11/2016, con el que se verifica el cumplimiento del RV 4.7.1.2 b.2, la inspección comprobó que:

- En el Apdo. 11 de "criterios de aceptación" se describe que "la bomba debe desarrollar una presión de descarga  $\geq 104.76$  kg/cm<sup>2</sup> con un caudal superior a 172 m<sup>3</sup>/h en la tubería de prueba". En el Anexo I de "Hoja de cumplimiento de E.T.F.'s" se añade, adicionalmente a los anteriores, la presión de vapor mayor o igual a 31.63 kg/cm<sup>2</sup> como criterio de aceptación.

En el Apdo. 11 de "criterios de aceptación" se describe que "la bomba debe cumplir los requerimientos de MISI-3-VN2, 3.3...".

- La periodicidad es de al menos una vez cada tres meses para la prueba del grupo "B" y cada dos años para la "COMPLETA" (Apdo. 5.5.1), coherente con lo dispuesto en el RV.

En relación con la consideración de incertidumbres en los criterios de aceptación citados del procedimiento de prueba PMV-723, Rev.12, el titular manifestó que:

- Según el informe EMANV000010 la presión de descarga y caudal asociados al RV 4.7.1.2.b se clasifican, en el marco de la metodología para el análisis de incertidumbres para el cumplimiento de la norma IS-32 del CSN, como grupo C de CN Vandellós II, esto es, "parámetros cuyo valor se vigila de acuerdo con la normativa aplicable (RG, ASME, ANSI, ASTM, IEEE...), que define valores, metodologías de inspección, criterios de aceptación y/o límites en la precisión de la instrumentación a utilizar".
- Para el RV en concreto se considera que las incertidumbres se tienen en cuenta al efectuarse la prueba conforme a la especificación 4.0.5 de ETF, a su vez según el capítulo 3.3.6 del MISI-3-VN2, y que las incertidumbres admisibles de instrumentación son del  $\pm 2\%$  para presión y caudal en pruebas no preoperacionales o completas, según ASME OM, tabla ISTB-3500-1 "Required Instrumenty Accuracy". La inspección verificó que estos valores, así como los rangos de medida, también se describían en el procedimiento de prueba, en el apartado 9, "condiciones iniciales".

- Adicionalmente, se podrían considerar los parámetros igualmente como de tipo "A" (parámetros para los que el valor actual de la CLO o RV ya incluye incertidumbres -o márgenes envolventes-), al existir margen disponible para el cumplimiento de la base de diseño A.1 del documento base de diseño del sistema AL (DBD-AL), ya que para el caudal requerido de 380 gpm la presión de descarga de AL-P02 sería de alrededor de 130 Kg/cm<sup>2</sup> y la requerida es de 95,3 kg/cm<sup>2</sup> según el cálculo 3860-M-AL-002 Rev.2, de 27/10/1979.

En relación con el proyecto de "ETF mejoradas" o "ETFM", tal y como se ha comentado en el apartado anterior de "Revisión del procedimiento PMV-723" de este acta de inspección, el titular indicó que en las ETFM se vigila el funcionamiento de la bomba y la operabilidad de AL-P02, entre otras, con las pruebas exigidas por el MISI, de acuerdo con lo establecido en el documento genérico de referencia NUREG-1431, Rev.4, Apdo. 3.7.5. La inspección manifestó que el margen inferior dispuesto por MISI para considerar aceptable la curva de AL-P02 según lo establecido en el Anexo II-1 y en el III del PMV-723, de hasta 0,9 de la presión diferencial de referencia, es menos restrictiva que lo requerido en las ETF actuales, por lo que habría que tenerlo en cuenta para seguir manteniendo la coherencia con los valores requeridos para el cumplimiento de las bases de diseño.

En relación con las diferentes revisiones mostradas del cálculo 3860-M-AL-002 que soportan el funcionamiento del sistema AL y que, entre otros, fundamentan los criterios de aceptación del RV 4.7.1.2 b.2 de las ETF (determinan los caudales estimados inyectados para las diferentes condiciones de los GGVV, así como la presión de descarga necesaria para cada bomba y el NPSHd), la inspección expresó la conveniencia de realizar una revisión completa de los mismos, para clarificar qué partes son válidas así como para actualizarlos y unificarlos en la medida de lo posible. El titular se comprometió a abrir una acción del PAC para revisión y actualización de estos cálculos.

#### **Revisión de los resultados y registros de las pruebas correspondientes al RV 4.7.1.2.b.2 desde el año 2015.**

En relación con los registros de ejecución del PMV-723, el titular mostró las hojas de evaluación de resultados de los tres últimos años, y la inspección comprobó que:

- En el año 2015 las pruebas se realizaron los días: 13/03, 14/06, 01/10 y 24/11, realizándose una prueba completa en marzo, y pruebas grupo B en el resto de las ocasiones. Los resultados de todas ellas fueron aceptables.
- En el año 2016 las pruebas se realizaron los días: 16/02, 10/05, 02/08, 25/10 y 12/12, consistiendo todas ellas en pruebas de grupo B. Los resultados de todas ellas fueron aceptables.
- En el año 2017 las pruebas se realizaron los días: 22/02, 16/05, 07/08 y 31/10, realizándose una prueba completa el 22 de febrero, y pruebas grupo B en el resto de las ocasiones. Los resultados de todas ellas fueron aceptables.
- En el año 2018 la primera prueba se ejecutó el día 23/01, obteniéndose un resultado aceptable.

Entre las pruebas realizadas, se respetó la periodicidad de 92 días en todos los casos salvo entre las pruebas realizadas los días 14 de junio de 2015 y 01 de octubre de 2015. No obstante, el número de días transcurridos fue de 109 estando comprendidos dentro del margen del 25% recogido en el apartado 4.0.2 de las ETF.

Adicionalmente, el titular remitió a la inspección los resultados de las pruebas ejecutadas los días 7 de julio de 2018 y 8 de julio de 2018, siendo ambos aceptables. Durante la ejecución de la prueba el día 7 de julio se produjo el disparo de la turbobomba y su posterior rearme automático alcanzando condiciones aceptables en la prueba. Tras un análisis de las causas probables de dicho disparo, el titular concluyó que seguramente fuera debido a la presencia de aire en las líneas tras el vaciado de las mismas para las tareas de mantenimiento de la recarga 22, dado que los transitorios se producían al maniobrar las válvulas VM-AL18C y VM-AL18D. El titular informó, a este respecto, de que había abierto la entrada del PAC 18/3804 para analizar este tema.

#### **Mantenimientos asociados a la turbobomba.**

En relación con los mantenimientos realizados tanto al cuerpo de la bomba AL-P02 como a la turbina asociada a esta, FC-K02, la inspección solicitó un listado de las órdenes de trabajo (OTs) realizadas durante los últimos cinco años sobre dichos equipos. De la revisión de dicho listado, la inspección constató que la mayoría de las actuaciones consistían en OTs generadas para la realización de las pruebas. La inspección solicitó el registro de la OT V0593909 cuyo objeto era realizar una revisión general de la turbina "Terry GS-2N", válvula de regulación FCV-FC68 y válvula de parada HV-FC62, y que se realizó entre el 5 y el 18 de noviembre de 2016. Tras la realización de dicha revisión general el titular concluyó que todos los análisis eran correctos.

#### **Organización de las pruebas, responsabilidades y calificaciones.**

En relación a la organización de pruebas, responsabilidades y calificaciones, la inspección solicitó las calificaciones del equipo que iba a participar en las pruebas, facilitando el titular los certificados de cualificación del personal que realizó y supervisó las pruebas ejecutadas, disponiendo dicho personal de las cualificaciones requeridas de acuerdo con el PMV-723.

#### **PROCEDIMIENTOS POVP-719 y POVP-721**

##### **Revisión de los procedimientos**

En relación con los procedimientos de vigilancia de tipo "POVP", el titular manifestó: que son pruebas periódicas de carácter funcional de los sistemas o componentes; que no comprueban los RV de las ETF; que Operación es el responsable de su ejecución; y que se persigue como criterio general en su elaboración: mantener la coherencia con los procedimientos de operación de los sistemas (POS), que sean auto-contenidos y que ofrezcan solo las instrucciones necesarias para cumplir el objetivo establecido.

La inspección revisó el POVP-719, Rev.1, de 31/01/2017 y título "Prueba de caudales de las bombas de agua de alimentación auxiliar", por el que en cada recarga se inyecta agua del tanque AP-T01 a los tres GGVV con cada una de las 3 bombas del sistema AL (AL-P01A y B, y AL-P02), y establece para cada equipo como criterio de aceptación obtener un determinado caudal total inyectado en menos de 60 segundos desde la señal de arranque. La inspección comprobó que:

- La prueba se realiza en modo 3 o 4 (motobombas AL-P01A/B, Apdo. 5.1 y 5.2) o modo 3 (turbobomba AL-P02, Apdo. 5.3) con frecuencia cada recarga (Apdo. 2.2).
- No se alteran las condiciones de la operabilidad del sistema AL debido a las instrucciones o condiciones iniciales de la prueba.
- No se hace referencia en el procedimiento al estado de “operabilidad durante la prueba” a diferencia del Apdo.4 del POVP-721 (en modo 3 se requiere operable el sistema AL según ETF 3.7.1.2).
- La base de diseño “E” del DBD-AL referida en el apartado de “Objetivo” del POVP se corresponde con la “A” en la edición vigente del DBD-AL.
- Las precauciones particulares del Apdo. 5.3 ordenan ver las precauciones de POS-AL0 para la puesta y retirada del servicio de AL-P02, pero no sucede igual en los apartados 5.1 y 5.2 de AL-P01 A/B. El titular manifestó que la situación de AL-P01A/B en el momento de la prueba era diferente al estar siempre al menos una funcionando e interrumpirse la inyección momentáneamente para la prueba.

La condición inicial Nº 9 del apartado 5.3 de AL-P02, relativo a situar el controlador de velocidad HK-FC68 en 8.72 puede no corresponder con la velocidad nominal (4640 rpm), tal y como se ha reflejado en el apartado de “revisión del procedimiento PMV-723” de este acta.

- La precaución Nº7 del Apdo. 5.3 de AL-P02, relativo a avisar al operador de reactor por las posibles alteraciones de temperaturas en el primario, es diferente respecto a la nota 1 del apartado “instrucciones” del POVP-721. El titular indicó: que la nota del POVP-721 tiene carácter genérico y proviene de un procedimiento de operación general; que el apartado “a” de la nota respecto al suministro de vapor a otros sistemas a temperatura de cero carga no aplicaría en el caso de la prueba; que el apartado “b” de “estricto control administrativo” no aplica literalmente ni se toman registros como tal; que el objetivo de la precaución del POVP-719 y de la nota del POVP-721 es mantener la temperatura media del RCS estable, limitando para ello las extracciones de vapor del secundario o utilizando si procede el sistema de vapor auxiliar (FB), y que mediante estas precauciones el operador de reactor vigila durante ambas pruebas dicho parámetro.
- La prueba de ALP02 se realiza con ambas válvulas HV-AB25A y C abiertas, cada una del 100% de capacidad y suministrando vapor desde las líneas de vapor pral. A y C a la turbina FC-K02, y que esta metodología difiere de la seguida en el POVP-721, donde se emplean las dos abiertas y también cada una por separado. El titular mostró la acción correctiva del PAC de Ref. 12/1933/52, emitida el 06/06/2012 y cerrada el 28/10/2013, titulada “Valorar efectuar Proc. de prueba POVP-721 con una sola válvula de suministro de vapor abierta”. El titular indicó que se había considerado realizar con una sola válvula el POVP-719, pero que se había concluido que la base de diseño FC-B.1 del DBD-FB, relativa a las válvulas HV-AB25A y C, se demostraba en las condiciones más desfavorables del POVP-721, y que proceder igual en el POVP-719 solo le añadía mayor complejidad. La inspección comprobó en la mencionada acción PAC que la descripción incluía también al POVP-719 como alcance del análisis, y que no se documentaba lo explicado por el titular respecto a las conclusiones alcanzadas para el POVP-719, describiéndose solo que se generaba la revisión 1 del POVP-721.

- No se requieren condiciones específicas de presión de vapor para realizar la prueba, ni se registran estas. La inspección expresó que este parámetro es relevante por su influencia en la velocidad de la turbina FC-K02 acoplada a AL-P02 y por constituir la contrapresión de la instalación frente a la que trabajan las bombas.
- No se incluye instrucción de verificación independiente de las maniobras realizadas según MOPE-006, a diferencia del POVP-721 o del apartado 5.13 del POS-AL0. El titular indicó que aunque esta verificación no apareciera explícitamente, se realizaba a juicio de Operación, y que tanto para el POVP-719 como para el 721 no era necesaria según lo establecido en los apartados 8.1.1.2.2 y 8.1.1.2.3 del propio MOPE-006 Rev.9, mostrados a la inspección, al no realizarse un realineamiento local de los componentes.

La inspección revisó el POVP-721, Rev. 3, de 06/02/2017 y título "Prueba funcional de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar (AL-P02)", por el que se inyecta agua desde el tanque AP-T01 a los tres GGVV mediante la turbobomba AL-P02, a una presión de vapor inferior a 6,03 kg/cm<sup>2</sup> rel., y que establece un criterio de aceptación de caudal total inyectado igual o mayor a 86,6 m<sup>3</sup>/h. La inspección comprobó que:

- La prueba se realiza en modo 4 (Apdo. 2.1), cuando la operabilidad del sistema no se requiere (ETF 3.7.1.2), y con periodicidad tras parada por recarga o tras parada con trabajos de mantenimiento sobre la turbo-bomba (Apdo. 2.2), y se registran resultados en tres ocasiones: con las dos válvulas de suministro de vapor abiertas (HV-AB25A y C) y con cada una por separado (Apdo. 4.6, 6.5 y 7.5).

El procedimiento no hace alusión a las precauciones particulares del apartado 5.6.2 del POS-AL0 para el arranque del equipo, como se hace en la prueba del Apdo. 5.13 del POS-AL0 o en el Apdo. 5.3 "Precauciones" del POVP-719.

- Según la condición inicial N° 7, las válvulas HCV-AL05D/E/F están abiertas, lo que difiere de lo descrito en el apartado 5.6.3.1 del POS-AL0 para el arranque del equipo. El titular indicó que esto se debía al diferente objetivo y situación operativa de ambos.
- La instrucción N° 9 pide posicionar los selectores HS-AL05 D/E/F en auto y llevar la demanda de las válvulas al 100% y sería más preciso hacer referencia a su comprobación, al no alterarse la posición ni estado de estas válvulas durante la prueba.
- La instrucción N° 14 relativa a comprobar en la lámina de Ovation del sistema AL que desaparece el mensaje "ALINEAM. INCORRECTO VALV. RECIRC. PRUEBAS TURBOBOMBA" no aplicaría en base a las maniobras que se describen.
- En relación con el paso 4.4 del Apdo.6.1, de "Comprobar que la turbina gira a la velocidad previamente seleccionada", sería conveniente de cara a la operación detallar cuál es la velocidad aproximada esperada, teniendo en cuenta que en este POVP puede variar en función de la presión de vapor a la que se realice la prueba.

En relación con el POS-AL0 Apdo.5.13 y los POVP referidos, la inspección indicó adicionalmente la posibilidad de realizar una revisión para obtener una mayor homogeneidad y coherencia entre los POVP y el POS-AL0, especificando como ejemplos el venteo mediante la válvula AL-365, la verificación de niveles de tanques, las precauciones u otros aspectos listados anteriormente en este apartado, en la medida que aplique a cada caso.

### **Criterios de aceptación de las pruebas y cálculos asociados**

En relación con los criterios de aceptación del POVP-719 y POVP-721 el titular indicó que el no cumplimiento de los mismos podía implicar la apertura de no conformidades, pero no la inoperabilidad de los equipos o sistemas, al no dar cumplimiento a RV de ETF.

En relación con los criterios de aceptación del POVP-719 Rev.1 la inspección verificó que:

- El POVP-719 describe como objetivo comprobar que se cumple con la base de diseño E del sistema AL (actualmente es la A.1 del DBD-AL). Dicha base establece que el sistema AL "...debe ser capaz de suministrar como mínimo 86.3 m<sup>3</sup>/h a los GGVV intactos en menos de 63 s. desde la señal de actuación, contra una presión máxima de 85,81 Kg/cm<sup>2</sup>...".
- El POVP-719, para AL-P01A y B y AL-P02, no exige ninguna presión de vapor mínima y considera los siguientes criterios de aceptación:
  - o Un tiempo de 60 s para alcanzar el caudal requerido, desde la señal de arranque de las bombas (manual en este caso).
  - o Un caudal total mínimo de 86.3 m<sup>3</sup>/h para cada motobomba y 172 m<sup>3</sup>/h para la turbobomba, inyectando a los 3 GGVV.
- El titular mostró el documento PIP/10.1 Rev.3, del 3/78, sección 4, del suministrador principal, y la inspección verificó que:
  - o El tiempo de 60 s se considera para dar el caudal requerido desde que se recibe la señal de arranque, según lo expresado en la página 4-4-21. El titular manifestó que dicho tiempo, junto a 3 s adicionales debido al lazo de control de la señal de arranque constituyen los 63 s de la base de diseño del DBD-AL, que coinciden a su vez con lo requerido por las ETF en la tabla 3.3-5 de "Tiempos de respuesta de actuación de las salvaguardias tecnológicas". La inspección indicó que sería conveniente detallar esta explicación relativa al tiempo de arranque en el DBD-AL, donde únicamente se describe en la base A.1 el total de "... menos de 63 s. desde la señal de actuación".
  - o El caudal mínimo de 380 gpm (86.3 m<sup>3</sup>/h) se establece en la tabla 4-4-1 de la página 4-4-9, titulada "Typical auxiliary feedwater minimum flow requirements", para las plantas de 3 lazos "standard plant 312".
  - o La presión de vapor a considerar debe ser tan alta como la presión de acumulación asociada al conjunto de válvulas de seguridad con tarado inferior, según la página 4-4-10. El titular mostró, adicionalmente, el documento "Standard Technical Specifications, [REDACTED] Revision 4, Volume 2, Bases", donde en el apartado 3.7.5-2 se establece como presión de vapor máxima para el agua de alimentación auxiliar la correspondiente a la válvula de seguridad tarada más baja más un margen del 3%, coherente con lo establecido en la base de diseño A.1 del DBD-AL.

En relación con los criterios de aceptación del POVP-721 Rev.3 la inspección verificó que:

- El POVP-721 establece tres objetivos:
  - o Realizar en modo 4 una prueba de funcionamiento de AL-P02 de manera previa al PMV-723.

- o Verificar el cumplimiento de la base D del DBD-AL, en lo que respecta a: *“La bomba accionada por turbina será capaz de suministrar el caudal mínimo requerido por Westinghouse a los generadores de vapor cuando la turbina se acciona con vapor a una presión apraximada de 100 psia.”*
  - o Verificar el cumplimiento del Apartado B del DBD-FC (sistema de turbinas auxiliares), para demostrar el accionamiento de la turbobomba desde las líneas A y C de vapor principal.
- El POVP-721 establece como criterio de aceptación un caudal mínimo de 86,6 m<sup>3</sup>/h inyectando a los 3 GGVV, con presión de vapor de accionamiento inferior a 6,03 kg/cm<sup>2</sup>.
  - En el documento PIP/10.1 Rev.3, del 3/78, sección 4, del suministrador principal, en la página 4-4-11, la presión de accionamiento mínima para inyectar el caudal requerido es de 7,03 kg/cm<sup>2</sup> (100 psia), lo que es de acuerdo con la base de diseño del sistema (DBD-AL, 10.3.3, D.1) y aprox. igual a la dispuesta para la prueba.

En relación con la coherencia entre los objetivos presentados (Apdo.1) y los criterios de aceptación establecidos en los POVP (Apdo. 3):

- La inspección indicó que las bases de diseño del DBD-AL que se quieren comprobar (A.1 y D.1) comprenden condiciones diferentes y más estrictas que las establecidas en los POVP. Así, en el POVP-719 no se requiere hacer la prueba contra la presión de 85,81 Kg/cm<sup>2</sup> recogida en la base de diseño A.1, que actúa como contrapresión a la que inyectan las bombas, y el número de GGVV a los que se inyecta en la prueba es de 3, frente a un GV requerido en la base. De forma análoga, se indicó que la base D.1 establece la inyección “a uno de los GGVV”, y no a los 3 del POVP-721.
- El titular manifestó al respecto que para el caso del POVP-719 el tiempo obtenido era muy similar independientemente de la presión de vapor, comparando, a modo de ejemplo, un gráfico de arranque real de las bombas con presiones de vapor del secundario cercanas a las nominales con el tiempo obtenido durante la prueba. Adicionalmente indicó que la operativa de la planta determinaba las condiciones de contorno de la prueba, no siendo viable realizar la inyección a uno o dos GGVV o a la máxima presión de vapor que establece la base de diseño.
- La inspección expresó que los criterios de aceptación tendrían que ser coherentes con los objetivos y, en caso de no poder serlo o hacerlo de forma parcial por las limitaciones expresadas en el punto anterior, habría que incluir los comentarios o explicaciones que detallan las características del sistema que se comprueban.

En relación con la consideración de incertidumbres de medida para la comprobación de los criterios de aceptación de los POVP-719 y 721, que no entran dentro del alcance del Apdo. 8.4 de la norma IS-32 del CSN de 2011, el titular manifestó que no se habían analizado. No obstante, expresó el compromiso de valorar su influencia y potencial incorporación.

## Registros

En relación con la ejecución del POVP-719 en las tres últimas recargas, el titular mostró los registros de resultados, y la inspección comprobó que:

- En el año 2013 la prueba se realizó el día 12/12, en modo 3, con resultados aceptables.
- En el año 2015 la prueba se realizó el día 13/06, en modo 3, para las motobombas, y el día 14/06, en modo 3, para la turbobomba, con resultados aceptables.
- En el año 2016 la prueba se realizó el día 12/12, en modo 3, con resultados aceptables.
- Los caudales para los diferentes tiempos de registro fueron:

		2013	2015	2016
AL-P01A	Caudal, U9990 (m <sup>3</sup> /h)	105	114.6	114.6
	Tiempo registro (s)	7	30	3
AL-P01B	Caudal, U9990 (m <sup>3</sup> /h)	95	106.9	87.3
	Tiempo registro (s)	4	30	7
AL-P02	Caudal, U9990 (m <sup>3</sup> /h)	193	201.7	187.3
	Tiempo registro (s)	16	30	14

- Los valores registrados eran coherentes con los presentados en tablas y gráficos del ordenador de planta, que se adjuntaban para cada caso.

En relación con la ejecución del POVP-721 en las tres últimas recargas, el titular mostró los registros de resultados, y la inspección comprobó que:

- En el año 2013 la prueba se realizó el día 10/12, en modo 4, con resultados aceptables.
- En el año 2015 la prueba se realizó el día 13/06, en modo 4, con resultados aceptables.
- En el año 2016 la prueba se realizó el día 12/12, en modo 4, con resultados aceptables.
- Los caudales totales a GGVV, revoluciones de la FC-K02 y presión de vapor en PI-FC82 fueron:

		2013	2015	2016
AB25A y C	Presión de vapor (Kg/cm <sup>2</sup> )	3.5	5	5
	Revoluciones (rpm)	2081	2208	2350
	Caudal total (m <sup>3</sup> /h)	98.9	104.76	109.4
AB25A	Revoluciones (rpm)	2044	2177	2300
	Caudal total (m <sup>3</sup> /h)	96.8	102.41	107.6
AB25C	Revoluciones (rpm)	2011	2177	2300
	Caudal total (m <sup>3</sup> /h)	95.7	102.4	106.9

Para los 6 registros anteriores (POVP-719 y 721), la inspección comprobó que:

- Los caudales inyectados a los 3 GGVV para cada caso eran similares entre sí.
- Todos los pasos se encontraban firmados.

### **CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA DURANTE LAS PRUEBAS**

La inspección solicitó los certificados de calibración de los equipos que se iban a utilizar durante las pruebas presenciadas y, tras la entrega de los mismos por parte del titular, revisó la vigencia de dichas calibraciones, y que la precisión de los instrumentos era acorde a lo requerido para la realización de las pruebas. Los equipos cuyos certificados de calibración se solicitaron son los siguientes: PI-AL10A/B/C, PI-AL17A/B/C, P5283, PI-AL16C, PI-AL15C, P5284, P5279, P5281, FI-AL23A/B, FI-AL22A/B, PI-FC82, R-9721-UG, R-9882-UG, R-9860-UG, instrumentación de control de la turbobomba, FT-FC85, F5699, FI-AL01A/B, FI-AL02A/B y FI-AL03A/B.

### **EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS**

#### **POVP-719**

El día 6 de Julio a las 19 horas la inspección se personó en Sala de control para presenciar la ejecución del procedimiento POVP-719, "Prueba de caudales de las bombas de agua de alimentación auxiliar".

La inspección verificó que la planta se encontraba en modo 3, con la rama caliente del lazo 1 a la temperatura de 183°C, presión del RCS de unos 34 Kg/cm<sup>2</sup> y presión de vapor en el secundario de unos 9 Kg/cm<sup>2</sup>.

La inspección asistió a la reunión "pre-job" asociada a la prueba en sala de control, en la que participó personal de Operación de sala de control (supervisor y operador de turbina) y tres auxiliares de operación (por precauciones N<sup>o</sup>4 del Apdo. 5.1 y 5.2 y N<sup>o</sup>5 del Apdo. 5.3), y en la que, entre otros aspectos, se repasó el procedimiento a ejecutar, y se siguió el Anexo II del PA-305 Rev.7, que se rellenó y se firmó.

En relación con el Apdo. 5.1, relativo a la prueba de AL-P01A, la inspección verificó las 7 condiciones iniciales, excepto la N<sup>o</sup> 4, de llenado y venteo. El titular explicó que la alarma AL-08 6.1 se encontraba activa por necesidades operativas pero que se eliminaría antes de la prueba, como ocurrió.

La inspección verificó la ejecución de las instrucciones del Apdo. 5.1 según procedimiento y que a los 5 segundos tras arranque del equipo se alcanzaron 38-39 m<sup>3</sup>/h aprox. inyectados a cada GV, totalizando unos 117 m<sup>3</sup>/h, mayor que el criterio de aceptación de 86,3 m<sup>3</sup>/h, y manteniéndose el total estable por encima de 110 m<sup>3</sup>/h durante los siguientes 40 segundos.

En relación con el Apdo. 5.2, relativo a la prueba de AL-P01B, la inspección verificó la ejecución de las instrucciones del Apdo. 5.2 según procedimiento y que en unos 6 segundos tras arranque del equipo se alcanzaron 35 m<sup>3</sup>/h aprox. inyectados a cada GV, totalizando unos 105 m<sup>3</sup>/h, mayor que el criterio de aceptación de 86,3 m<sup>3</sup>/h, y observándose durante los siguientes 60 segundos un caudal en torno a 100 m<sup>3</sup>/h.

En relación con el Apdo. 5.3, relativo a la prueba de AL-P02, la inspección verificó las condiciones iniciales referentes a la posición de la controladora de velocidad en paneles y del grupo de variables a seguir en el ordenador de planta, números 9 y 8 respectivamente. La inspección verificó la ejecución de las instrucciones del Apdo. 5.3 según procedimiento y que se obtenían a los pocos segundos del arranque del equipo 43 m<sup>3</sup>/h aprox. inyectados a cada GV, totalizando 129 m<sup>3</sup>/h, menor que el criterio de aceptación de 172 m<sup>3</sup>/h, manteniéndose el caudal total estable posteriormente. Se verificó, con la válvula de regulación FCV-FC68 completamente abierta, una velocidad de la turbina FC-K02 de 2640 rpm. El titular manifestó que la baja velocidad era la causante de no alcanzar el caudal objetivo e indicó que esto se debía a que la presión de vapor en la prueba era demasiado baja. Esto es coherente con lo verificado por la inspección en el cálculo M-3860-AL002 Rev.5, donde se estimaba conservadoramente en 450 psig (aproximadamente 31,6 kg/cm<sup>2</sup>) la presión necesaria para obtener la velocidad nominal en el equipo. El titular declaró que se consideraba interrumpida la ejecución del POVP en el Apdo. 5.3. No se dan las condiciones adecuadas para la realización de la prueba, pero que no lo consideraba un incumplimiento de los criterios de aceptación como tal, por lo que decidió no rellenar el apartado correspondiente del procedimiento de prueba y consideró no necesario reportarlo en el programa de acciones correctivas, aunque manifestó que se haría de forma independiente un comentario de mejora al POVP para evitar la repetición del suceso.

Posteriormente, el titular remitió las instrucciones firmadas y la hoja de resultados asociados a la ejecución del Apdo. 5.3 pendiente, así como las gráficas y tablas del ordenador de planta con variables de interés, realizada a las 13 horas de 07/07/18 (unas 17 horas después). La inspección comprobó que para una presión de vapor de unos 52 Kg/cm<sup>2</sup> en líneas de vapor A y C, mayor que la de la ejecución anterior presenciada y que 450 psig, se obtenían a los 20 segundos para una posición del potenciómetro de HK-FC68 de 8,72 según comunicó el titular, unas 4770 rpm en FC-K02 y un caudal estable de 73 m<sup>3</sup>/h aprox. inyectado a cada GV, totalizando 219 m<sup>3</sup>/h, mayor que el criterio de aceptación de 172 m<sup>3</sup>/h.

Por otro lado, la inspección observó durante la prueba que las luces de indicación de estado de la válvula de regulación FCV-FC68 en sala de control estaban apagadas y que se colocaba una indicación de descarga anexo a ella, mostrando el titular la solicitud de trabajo asociada 101231, de 11/06/2018, y de motivo "portalámparas de la lámpara de indicación de apertura LFC68 no funciona".

#### **POVP-721**

El día 6 de Julio a las 13 horas la inspección se personó en Sala de control para presenciar la ejecución del procedimiento POVP-721, "Prueba funcional de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar (AL-P02)".

La inspección verificó que la planta se encontraba con el reactor subcrítico a 0% de potencia, presión del primario de unos 25 kg/cm<sup>2</sup>, temperatura de ramas frías de 164°C, nivel en los GGVV del 50% del rango estrecho, válvulas de aislamiento de vapor principal HV-AB26A/B/C cerradas, extracción de calor del RCS a través del secundario mediante vapor extraído por las válvulas de alivio de las líneas de vapor principal (PCV-AB01A/B/C) y agua inyectada a los GGVV por la motobomba AL-P01A.

La inspección asistió a la reunión "pre-job" asociada a la prueba en sala de control, en la que participó personal de Operación de sala de control, un bombero (instrucción Nº 2 del procedimiento) y un auxiliar de operación (precaución Nº 2 del procedimiento), y en la que, entre otros aspectos, se repasó el procedimiento a ejecutar, y se siguió el Anexo II del PA-305 Rev.7, que se rellenó y se firmó.

En relación con las condiciones iniciales del Apdo. 6.1, en lo relativo al alineamiento y estado del sistema AL, la inspección verificó en paneles la condición inicial Nº 5 (alarmas AL-08), la Nº 7 (válvulas regulación AL), la Nº 8 (válvula recirculación AL), la Nº 9 (válvulas aspiración tanques), la Nº 10 (nivel de tanques de AL y AP), la Nº14 (controladora de velocidad de FC-K02) y la Nº 16 (admisión a FC-K02). En lo relativo al estado de la planta y de las líneas de vapor, la inspección verificó en paneles la condición Nº1 (modo 4), la Nº2 (164 °C en RCS y presiones de 5,3 Kg/cm<sup>2</sup> y 5,6 Kg/cm<sup>2</sup> en líneas de vapor A y C, y B respectivamente), la Nº 4 (niveles GGVV), la Nº 11 (válvulas de aislamiento de vapor pral.), la Nº12 (válvulas VM-AB25A y C) y la Nº13 (válvulas VM-AB24A y C). En lo relativo al grupo de variables a seguir en el ordenador de planta, se verificó lo dispuesto según la condición Nº 18. Adicionalmente, se paró la motobomba AL-P01A en funcionamiento, tal que los caudales inyectados a GGVV al inicio de la prueba fueran 0.

En relación con las precauciones, la inspección verificó que se consideraron las 4 del Apdo. 6.1.

En relación con la ejecución de las instrucciones, la inspección verificó que:

- En el arranque de la turbobomba AL-P02 se activó la alarma AL-23 1.1, por activación a su vez de alarma en el cuadro local del equipo, CL-07. El titular explicó que era esperada, y que se debía a baja presión transitoria de aceite. Los operadores declararon la alarma como esperada, la reconocieron y la desactivaron al desaparecer tras el transitorio de arranque la causa que la produjo. Esto también se observó durante el arranque de AL-P02 en la ejecución del POVP-719.
- Un resumen de los resultados observados en la prueba es el siguiente:

	Vel. Giro (rpm)	Pres. asp (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. desc (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. vapor (Kg/cm <sup>2</sup> )	Caudal a GGVV (m <sup>3</sup> /h)
VM-AB25A y C	2118	1.5	20.6	5.2 aprox.	99.8 > 86,6
VM-AB25A	2072	1.53	19.8	5.2 aprox.	98.4 > 86,6
VM-AB25C	2064	1.52	19.73	5.2 aprox.	96.5 > 86,6

- La duración total de inyección de caudal con AL-P02 fue de unos 10 minutos y no fue necesario reponer nivel de AP-T01 (instrucción Nº 15). Los niveles finales de los GGVV se situaron en torno al 62% del rango estrecho, lo que fue considerado como experiencia operativa por Operación.
- La temperatura del RCS disminuyó unos 2°C durante la prueba, quedándose algo más de un grado por encima de 160°C, temperatura de rearme del COMS.
- La válvula de regulación FCV-FC68 se abrió automáticamente hasta el 100%.

La luz de anomalía en sala de control asociada al cuadro contra incendios CLI-15 estaba activa durante la prueba, indicando según expresó el titular que se había manipulado dicho cuadro según lo dispuesto en la instrucción Nº 2 del Apdo. 6.1. La inspección incidió, en base a los resultados observados de las dos pruebas presenciadas de los POVP, en que el funcionamiento de la turbobomba en bajas condiciones de presión de vapor es un caso exigente para el equipo ya que los márgenes existentes respecto a la base de diseño D.1 dispuesta en el DBD-AL pueden ser menos amplios que en otros casos. Los cálculos justificativos de los puntos seleccionados en la base de diseño DBD-AL D.1 no fueron objeto de revisión durante esta inspección.

### RECORRIDO POR PLANTA

En la madrugada del viernes 06 al sábado 07 de Julio la inspección accedió al cubículo de la turbobomba AL-P02 objeto de la prueba PMV-723, en el edificio de penetraciones, cota 91, y verificó:

La ausencia de alarmas en los cuadros CL-359 y CL-07 asociados al equipo.

Los tapones instalados en el lugar de las válvulas denominadas como FC-PTE1 y 2 en el anexo III de POS-AL0 Rev.28, coherente con lo descrito en la acción PAC 16/3626 emitida el 31/05/2016 y con la OT 619763 de eliminación de las válvulas.

- La ausencia de luces de anomalía o alarma en el cuadro de incendios CLI-15 en la galería de tendones, fuera del cubículo, sobre el que se había intervenido en la ejecución previa de POVP-719 y 721.
- Los indicadores de caudal FI-AL22A y B, con los rangos coincidentes con las hojas de calibración.
- Durante la visita en el cubículo se detectó la existencia de un ruido de golpeteo, comprometiéndose el titular a analizar la procedencia del mismo.

### REUNIÓN DE SALIDA

Antes de abandonar la instalación, los inspectores del CSN mantuvieron una reunión de cierre, en la que se repasaron las observaciones más significativas encontradas durante la inspección, que se presentan como sigue:

Los cálculos de los 3 casos utilizados para el establecimiento del punto a vigilar de AL-P02 en ETF (RV 4.7.1.2.b.2) que están recogidos en la revisión 7 del cálculo 3860-M-AL-002 no incluyen la presión de acumulación tal y como se recoge en el PIP, en las bases de diseño y en el cálculo de la presión de descarga necesaria de la revisión 2 del cálculo.

El titular se ha comprometido a abrir una acción del PAC para revisión/actualización de los cálculos soporte del sistema y una vez revisados los mismos actualizar las referencias y los valores obtenidos en los mismos tanto en el documento de bases de diseño relativas al sistema como en el ES.

Si tras la entrada en vigor de las ETFM se modifica el PMV-723, y el titular opta por verificar únicamente el cumplimiento de la curva de la bomba, entonces se debería ajustar la curva inferior de presión-caudal de los valores considerados aceptables según el MISI para garantizar

que se consigue un caudal por la línea de recirculación de prueba de al menos 172 m<sup>3</sup>/h a la presión mínima de descarga, de acuerdo con los cálculos del sistema.

En el documento de bases de diseño del sistema AL, el titular se ha comprometido a matizar que los 63 segundos para la verificación de entrada de caudal a los GV son los que transcurren desde que se produce la primera condición de actuación de las salvaguardias, mientras que los 60 segundos incluidos en el POVP-719 son los que transcurren desde que el sistema recibe señal de arranque.

En relación con el PMV-723:

- 
- a. La inspección manifestó que sería conveniente modificar el valor de referencia de la línea de recirculación de 20 m<sup>3</sup>/h a otro valor más próximo al que se ha registrado en las últimas pruebas (en torno a 26 m<sup>3</sup>/h) y a los 28 m<sup>3</sup>/h recogidos en el EFS que por otro lado es similar al caudal de diseño del multiorificio de la línea de recirculación. El titular, a este respecto manifestó la dificultad de modificar un valor en pruebas del MISI pero se comprometió a analizar la conveniencia/necesidad de modificarlo y en caso de concluirse su conveniencia a actualizar el procedimiento.

El titular se comprometió adicionalmente a analizar y, en su caso, modificar todos los aspectos recogidos en el cuerpo del acta.

En relación con el POS-AL0, el titular se comprometió a analizar y, en su caso, actualizar y subsanar todos los aspectos recogidos en el cuerpo del acta.

En el POVP-719 y POVP-721, el titular se comprometió a analizar y, en su caso, modificar todos los aspectos recogidos en el cuerpo del acta.

En relación con las acciones del PAC revisadas durante la inspección:

1. La acción del PAC 16/3626 se abrió al detectarse por house-keeping la existencia de 2 válvulas del FC instaladas en planta sin tag. Se incluyeron dichas válvulas en el POS-AL0 el 24 de enero del 2017. Finalmente se vio que dichas válvulas no eran necesarias por lo que se suprimieron con la solicitud de trabajo V-MDV-0002, abierta el 13 de julio de 2016, pero desde entonces no se ha actualizado el POS-AL0 para eliminar dichas válvulas. De haberse incluido en la ficha del PAC que se había modificado el POS-AL0 se habría detectado la necesidad de eliminar dicha inclusión.
2. Del mismo modo, se abrió la PSL-OTO-0538 al detectar válvulas sin TAG en planta en el sistema AL en octubre del 2013, como consecuencia de eso se ejecutó la PCD V-35517 del 2015, para asignar TAGs a dichas válvula, pero aún no han sido incluidas en el POS-AL0 dichos TAGs.
3. La acción del PAC 12/1933/52 se abrió para realizar la prueba únicamente con una válvula AB 25A/C abierta, en el objeto de la acción se incluyó solo el procedimiento POVP-721 pero, en cambio, en el descriptivo se recogieron los dos procedimientos POVP-719 y 721. En la solución finalmente adoptada se incluyó la realización de la prueba primero con una y luego con otra únicamente en el 721, sin documentar las razones de dicha decisión.

Finalmente la inspección señaló como una buena práctica, la inclusión en el cierre de los POVPs de los gráficos de OVATION.

Por parte de los representantes de CN Vandellós II se dieron las necesarias facilidades para la actuación de la inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980 de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes, así como el Permiso referido, se levanta y suscribe la presente acta por duplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a 18 de septiembre de 2018.



---

**TRAMITE:** En cumplimiento con lo dispuesto en el Artículo 45 del reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas antes citado, se invita a un representante autorizado de la C. N. Vandellós II para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

---

## AGENDA DE INSPECCIÓN

**Fecha propuesta:** 2 al 5 de julio de 2018

**Lugar:** C.N. Vandellós II

**Inspectores:** [REDACTED] (INSI)

**Objeto:** Inspección sobre Requisitos de Vigilancia (RRVV) de ETF dentro del Plan Básico de Inspección del CSN

**Procedimiento de inspección:** PT.IV.219 Rev. 1 "Requisitos de Vigilancia"

### 1. Reunión previa: revisión de aspectos previos a las pruebas y pendientes de la última inspección:

- Revisión de los siguientes aspectos relacionados con la última inspección de RRVV con acta de referencia CSN/AIN/VA2/16/942;
  - o Acción 17/1447/01 con la que se modifica el PMV-758 en los siguientes aspectos:
    - Condición inicial de accesibilidad y tránsito sobre la grúa polar y disponibilidad para operar la misma.
    - Inclusión de valores orientativos de presión de descarga del compresor y temperaturas para la realización de la prueba.
    - Inclusión de instrucciones para reposición del sistema una vez realizada la prueba.
    - Aclaración de qué sistemas son requeridos para la prueba y cuáles convenientes.
  - o Acción 17/1447/02 con la que se modifica el Estudio de Seguridad para incluir la referencia a la prueba periódica de inspección de boquillas que da cumplimiento al RV de las ETF.
  - o Acción del PAC 16/7284 "Desprendibles en interior de contención. Etiquetas adhesivas en líneas BK".

### 2. Revisión del cumplimiento con el RV 4.7.1.2.b.2

- Aclaración de las dudas derivadas de la revisión del procedimiento de vigilancia PMV-723 por parte del CSN y de las relaciones de dicho procedimiento con el apartado 5.13 del POS-ALO.
- Criterios de aceptación de la prueba. Cálculos de los valores numéricos de los criterios de aceptación.



- Revisión de los resultados y registros de las pruebas correspondientes al RV 4.7.1.2.b.2 desde el año 2015 y de las tres recargas anteriores.
- Mantenimientos asociados a los componentes incluidos en los caminos de flujo del RV desde el año 2015.
- Organización de las pruebas, responsabilidades y calificaciones.
- Instrumentación a utilizar. Certificados de calibración.
- Estado y alineamiento de equipos durante las pruebas.

**3. Revisión de las ejecuciones de las pruebas POVP-719 "Prueba de caudales de las bombas de agua de alimentación auxiliar" y POVP-721 "Prueba funcional de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar"**

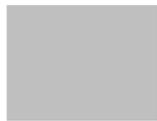
- Aclaración de las dudas derivadas de la revisión de los procedimientos de prueba por parte del CSN.
- Criterios de aceptación de las pruebas. Cálculos de los valores numéricos de los criterios de aceptación.
- Resultados y registros de las pruebas correspondientes realizadas en las últimas tres recargas.
- Organización de las vigilancias y responsabilidades.
- Instrumentación a utilizar. Certificados de calibración.
- Estado y alineamiento de equipos durante las pruebas.

**4. Comprobaciones en Sala de Control y/o en campo de las ejecuciones de las pruebas y del RV 4.7.1.2.b.2 antes detallados**

**5. Reunión de salida. Valoración de los resultados de las pruebas. Desviaciones, hallazgos o incumplimientos identificados preliminarmente**

Estamos conformes con el contenido del acta CSN/AIN/VA2/18/992 teniendo en cuenta los comentarios adjuntos.

L'Hospitalet de l'Infant a 15 de octubre de dos mil dieciocho.

  
  
Director General ANAV, A.I.E.

En relación con el Acta de Inspección arriba referenciada, consideramos oportuno realizar las alegaciones siguientes:

- **Página 1 de 24, quinto 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 24, penúltimo párrafo.** Comentario.

Se procederá a la revisión/actualización del cálculo 3860-M-AL-002 mediante PAC 18/5235/01 para recoger la presión de acumulación del tarado las válvulas de seguridad del Generador de Vapor.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la revisión de dicho cálculo se analizará la actualización del ES y DBD en la medida que aplique.

- **Página 3 de 24, último párrafo.** Comentario.

El valor de referencia de recirculación indicado no corresponde a ningún criterio de aceptación asociado al requisito de las ETF, ni dispone de ningún rango ni límite de acción. Tanto el caudal total de la bomba como el valor requerido por ETF disponen de sus rangos y límites correspondientes, asegurándose por lo tanto el funcionamiento correcto del equipo, siendo éste independiente del valor de referencia asociado a la recirculación.

En relación con lo indicado en este párrafo, se ha emitido el PAC 18/5235/02 para valorar la modificación de dicho valor del PMV-723.

- **Página 4 de 24, penúltimo párrafo.** Comentario.

Respecto del valor del caudal de recirculación de la turbobomba del punto 7.4 del PMV-723, se procederá a la revisión del procedimiento mediante PAC 18/5235/03, para aclarar que el valor superior establecido corresponde al caudal total de la bomba.

- **Página 4 de 24, último párrafo.** Comentario.

De acuerdo a lo indicado en el acta, las acciones realizadas de acuerdo el PMV-723 no suponen ninguna inoperabilidad de ESC, no aplicando especificar las correspondientes de otros procedimientos. En este caso, las inoperabilidades que puedan generarse están contempladas en el POS-AL0 en el apartado 5.13, tal y como se comprobó durante la inspección.

- **Página 5 de 24, segundo párrafo.** Comentario.

Se analizará la revisión del procedimiento PMV-723 de acuerdo al comentario del acta mediante PAC 18/5235/03.

- **Página 5 de 24, antepenúltimo párrafo.** Comentario.

El caudal aportado por la turbobomba de agua de alimentación auxiliar es controlado manualmente por el operador, debido a que tanto la apertura de las válvulas como el control de la velocidad de la bomba no disponen de lazo de control. Históricamente se ha definido una posición de potenciómetro de 8,72, debido a que en su día se comprobó que con los ajustes del sistema, la bomba se situaba aproximadamente a la velocidad nominal. El hecho de que el potenciómetro se encuentre en un valor numérico concreto no supone afectación al caudal aportado por la turbobomba.

Debido a los cambios que ha habido en la calibración del lazo de control de velocidad de la turbobomba se analizará en que posición aproximada debe situarse el potenciómetro para que en caso de arranque automático el equipo se encuentre en velocidades cercanas a la nominal.

Se procederá a analizar los valores de tarado del potenciómetro y la velocidad de giro de la turbobomba e identificar la documentación afectada (procedimientos, etc.) mediante PAC 18/5235/04.

- **Página 5 de 24, último párrafo.** Comentario.

Mediante PAC 18/5235/03 se modificará el procedimiento PMV-723 para incorporar la instrumentación a utilizar.

- **Página 6 de 24, segundo párrafo.** Comentario.

En la transición a ETFM la vigilancia de la bomba se ajustará a lo requerido por MISI, es decir, se vigilará que la curva de la bomba no se degrada en los términos recogidos en el propio MISI.

Reiterar que en los análisis de accidentes se considera la hipótesis que el Sistema de Agua de Alimentación Auxiliar (AL) es capaz de suministrar como mínimo 86,3 m<sup>3</sup>/h (380 gpm) a los generadores de vapor intactos, contra una presión máxima en ellos de 85,81 kg/cm<sup>2</sup> (1220,5 psig) (que es igual a la de más bajo tarado del conjunto de válvulas de seguridad del Generador de Vapor más un 3% de presión de acumulación). Con estas hipótesis, en el caso de la turbobomba, se calculó que el TDH requerido por cálculo para

las hipótesis de los análisis de accidentes sería de 95,3 kg/cm<sup>2</sup> para un caudal de 380 gpm. Las bombas centrífugas dan más presión cuanto menor es el caudal por lo tanto a 380 gpm la turbobomba será capaz de dar mucha más presión (en torno a 130 kg/cm<sup>2</sup>).

La comprobación por tanto de la curva de la bomba de acuerdo a los requisitos del MISI, cubren sobradamente los valores requeridos por los análisis de accidente.

Cabe remarcar, que el valor establecido en el requisito de vigilancia 4.7.1.2.b.2) corresponde a un valor del diseño de la turbobomba, no correspondiente a un valor Base de diseño.

- **Página 6 de 24, tercer, cuarto y quinto párrafo y página 7 de 24. Comentario.**

Mediante PAC 18/5235/05 y 06 se analizará las modificaciones al procedimiento POS-AL0 y POG-04, en la medida en que aplique, teniendo en cuenta los comentarios recogidos en las páginas 6 y 7 del acta de inspección.

- **Página 8 de 24, último párrafo. Comentario.**

Se procederá a la revisión del cálculo 3860-M-AL-002 mediante PAC 18/5235/01 considerando los comentarios del acta de inspección en la medida que apliquen.

- **Página 9 de 24, tercer párrafo. Comentario.**

Se procederá a analizar si se requiere modificación del ES de acuerdo a los resultados obtenidos con la revisión del cálculo mediante PAC 18/5235/01.

- **Página 10 de 24, segundo párrafo. Comentario.**

En la transición a ETFM la vigilancia de la bomba se ajustará a lo requerido por MISI, es decir, se vigilará que la curva de la bomba no se degrada en los términos recogidos en el propio MISI.

Reiterar que en los análisis de accidentes se considera la hipótesis que el Sistema de Agua de Alimentación Auxiliar (AL) es capaz de suministrar como mínimo 86,3 m<sup>3</sup>/h (380 gpm) a los generadores de vapor intactos, contra una presión máxima en ellos de 85,81 kg/cm<sup>2</sup> (1220,5 psig) (que es igual a la de más bajo tarado del conjunto de válvulas de seguridad del Generador de Vapor más un 3% de presión de acumulación). Con estas hipótesis, en el caso de la turbobomba, se calculó que el TDH requerido por cálculo para las hipótesis de los análisis de accidentes sería de 95,3 kg/cm<sup>2</sup> para un caudal de 380 gpm. Las bombas centrífugas dan más presión cuanto menor es el caudal por lo tanto a 380 gpm la turbobomba será capaz de dar mucha más presión (en torno a 130 kg/cm<sup>2</sup>).

La comprobación por tanto de la curva de la bomba de acuerdo a los requisitos del MISI, cubren sobradamente los valores requeridos por los análisis de accidente.

Cabe remarcar, que el valor establecido en el requisito de vigilancia 4.7.1.2.b.2) corresponde a un valor del diseño de la turbobomba, no correspondiente a un valor Base de diseño.

- **Página 10 de 24, tercer párrafo. Comentario.**

Se procederá a la revisión del cálculo 3860-M-AL-002 mediante PAC 18/5235/01 considerando los comentarios del acta de inspección en la medida que apliquen.

- **Página 11 de 24, segundo párrafo.** Comentario.

Donde dice: "Durante la ejecución de la prueba el día 7 de julio se produjo disparo de la turbobomba y su posterior rearme automático..."

Debe: "Durante la ejecución de la prueba el día 7 de julio se produjo un transitorio por entrada de aire, con oscilaciones de presión de aspiración, suponiendo una bajada de revoluciones de la turbobomba recuperándose al instante, alcanzando condiciones estables y aceptables en la prueba. El día 8 de julio se repite la prueba sin producirse ninguna incidencia y obteniéndose asimismo resultados aceptables"

Se confirma tras análisis del PAC 18/3804 que la causa fue la presencia de aire en las líneas tras el vaciado de las mismas para tareas de mantenimiento de la recarga 22.

- **Página 12 de 24, del tercer al sexto párrafo**
- **Página 13 de 24, primero y segundo párrafo.** Comentario.

Mediante PAC 18/5235/07 se analizará las modificaciones a realizar en el procedimiento POVP-719, en la medida en que aplique, teniendo en cuenta los comentarios recogidos en las páginas 12 y 13 del acta de inspección, comentarios desde el primero al penúltimo párrafo del acta de inspección.

- **Página 12 de 24, último párrafo.** Comentario.

Se procede a reabrir la entrada PAC 12/1933/52 para añadir la justificación incluida en el acta de inspección referente al POVP-719.

- **Página 13 de 24, del quinto al último párrafo.** Comentario.

Mediante PAC 18/5235/08 se analizará las modificaciones a realizar en el procedimiento PVOP-721, en la medida en que aplique, teniendo en cuenta los comentarios recogidos en la página 13 del acta de inspección, comentarios desde el quinto al último párrafo del acta de inspección.

- **Página 13 de 24, último párrafo.** Comentario.

De acuerdo a los comentarios anteriores, mediante PAC 18/5235/05, 06, 07 y 08 se analizará las modificaciones a realizar en los procedimientos POS-AL0, POG-04, POVP-719 y POVP-721, en el supuesto que fueran aplicables, teniendo en cuenta los comentarios recogidos en las página 6, 7, 12 y 13 del acta de inspección.

- **Página 14 de 24, octavo párrafo.** Comentario.

El tiempo de 63 segundos es el que se utiliza en el análisis de accidentes y es el que debe prevalecer, adicionalmente este tiempo es más conservador pues se considera que el sistema de salvaguardias tarda mayor tiempo en actuar. En el DBD-AL se identifica correctamente que los 63 s corresponden desde la señal de actuación, por lo que el desglose de los tiempos entre gestión de la señal, arranque de equipo, etc. es un parámetro que no se considera que deba ser objeto de revisión. En el mismo análisis de accidentes ya se detalla que los 63 segundos son el "Tiempo de respuesta del AFS, con o sin potencia exterior (incluye procesamiento de señal, arranque de bombas hasta su velocidad nominal, apertura de válvulas, alineamiento del sistema)".

- **Página 15 de 24, del quinto al último párrafo.** Comentario.

Se analizará mediante PAC 18/5235/09 si aplica la modificación de los POVP-719 y POVP-721 respecto los objetivos y criterios de aceptación establecidos en dichos procedimientos de acuerdo a los comentarios identificados en el acta de la página 15.

- **Página 18 de 24, primero párrafo.** Comentario.

Mediante PAC 18/5235/07 se analizará la inclusión de un comentario de mejora al POVP-719, en la medida en que aplique, teniendo en cuenta los comentarios del acta de inspección.

- **Página 20 de 24, del primer párrafo.** Comentario.

Se desconoce a que hace referencia la apreciación: "La inspección incidió, en base a los resultados observados de las dos pruebas presenciadas de los POVP, en que el funcionamiento de la turbobomba en bajas condiciones de presión de vapor es un caso exigente para el equipo ya que los márgenes existentes respecto a la base de diseño D.1 dispuesta en el DBD-AL pueden ser menos amplios que en otros casos."

Cabe mencionar que los POVP se realizan en las condiciones de planta que así lo permiten. Por otro lado, mediante el PAC 18/5235/09 se analizarán los comentarios del acta de la página 15 en relación a los criterios y objetivos de dichos POVP.

- **Página 20 de 24, del séptimo párrafo.** Comentario.

La causa más probable del ruido observado durante la visita a la planta es posible que esté asociada a la causa identificada en el PAC 18/3804, presencia de aire en las líneas tras el vaciado de las mismas para tareas de mantenimiento de la recarga 22.

- **Página 20 de 24, décimo párrafo.** Comentario.

Se procederá a la revisión del cálculo 3860-M-AL-002 mediante PAC 18/5235/01 considerando los comentarios del acta de inspección en la medida que apliquen.

- **Página 20 de 24, último párrafo.** Comentario.

En la transición a ETFM la vigilancia de la bomba se ajustará a lo requerido por MISI, es decir, se vigilará que la curva de la bomba no se degrada en los términos recogidos en el propio MISI.

Reiterar que en los análisis de accidentes se considera la hipótesis que el Sistema de Agua de Alimentación Auxiliar (AL) es capaz de suministrar como mínimo 86,3 m<sup>3</sup>/h (380 gpm) a los generadores de vapor intactos, contra una presión máxima en ellos de 85,81 kg/cm<sup>2</sup> (1220,5 psig) (que es igual a la de más bajo tarado del conjunto de válvulas de seguridad del Generador de Vapor más un 3% de presión de acumulación). Con estas hipótesis, en el caso de la turbobomba, se calculó que el TDH requerido por cálculo para las hipótesis de los análisis de accidentes sería de 95,3 kg/cm<sup>2</sup> para un caudal de 380 gpm. Las bombas centrífugas dan más presión cuanto menor es el caudal por lo tanto a 380 gpm la turbobomba será capaz de dar mucha más presión (en torno a 130 kg/cm<sup>2</sup>).

La comprobación por tanto de la curva de la bomba de acuerdo a los requisitos del MISI, cubren sobradamente los valores requeridos por los análisis de accidente.

Cabe remarcar, que el valor establecido en el requisito de vigilancia 4.7.1.2.b.2) corresponde a un valor del diseño de la turbobomba, no correspondiente a un valor Base de diseño.

- **Página 21 de 24, octavo párrafo.** Comentario.

El tiempo de 63 segundos es el que se utiliza en el análisis de accidentes y es el que debe prevalecer, adicionalmente este tiempo es más conservador pues se considera que el sistema de salvaguardias tarda mayor tiempo en actuar. En el DBD-AL se identifica correctamente que los 63 s corresponden desde la señal de actuación, por lo que el desglose de los tiempos entre gestión de la señal, arranque de equipo, etc. es un parámetro que no se considera que deba ser objeto de revisión. En el mismo análisis de accidentes ya se detalla que los 63 segundos son el "Tiempo de respuesta del AFS, con o sin potencia exterior (incluye procesamiento de señal, arranque de bombas hasta su velocidad nominal, apertura de válvulas, alineamiento del sistema)".

- **Página 21 de 24, segundo y tercer párrafo.** Comentario.

Se analizará si aplica la revisión del procedimiento mediante PAC 18/5235/02, respecto del valor de referencia de recirculación de la turbobomba indicado en el PMV-723, así mismo se analizan en el PAC 18/ 5235/03 el resto de comentarios indicados en el acta de inspección respecto dicho procedimiento.

- **Página 21 de 24, cuarto y quinto párrafo.** Comentario.

De acuerdo a los comentarios anteriores, mediante PAC 18/5235/05, 06, 07 y 08 se analizará las modificaciones a realizar en los procedimientos POS-AL0, POG-04, POVP-719 y POVP-721, en el supuesto que fueran aplicables, teniendo en cuenta los comentarios recogidos en las página 6, 7, 12 y 13 del acta de inspección.

- **Página 21 de 24, sexto párrafo.** Comentario.

Mediante PAC 18/5235/05 se actualizará el POS-AL0 para la eliminación de las válvulas FC-PTE-1 y 2. Cabe mencionar que, si bien el procedimiento no está actualizado, dichas válvulas se identifican como cerradas, siendo por tanto equivalente a la situación real de planta en la que se disponen de tapones.

- **Página 21 de 24, séptimo párrafo.** Comenta18/rio.

Mediante PAC 18/5235/05 se actualizará el POS-AL0 para la modificación de los "tag" de las válvulas AL-PTE-1 y 2. Es una modificación formal que no tiene implicación en la situación real de la planta..

- **Página 21 de 24, octavo párrafo.** Comentario.

Se procede a reabrir la entrada PAC 12/1933/52 para añadir la justificación incluida en el acta de inspección referente al POVP-719.

## DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el "Trámite" del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/VA2/18/992**, correspondiente a la inspección realizada a la central nuclear de Vandellós II, los días 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de julio de dos mil dieciocho, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Página 1 de 24, quinto párrafo:** se tendrá en cuenta el comentario a los efectos oportunos.
- **Página 3 de 24, penúltimo párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 3 de 24, último párrafo:** se acepta que el comentario relativo a que "el valor de referencia de recirculación no corresponde a ningún criterio de aceptación asociado al requisito de las ETF, ni dispone de ningún rango ni límite de acción. Tanto el caudal total de la bomba como el valor requerido por ETF disponen de sus rangos y límites correspondientes", que no modifica el comentario del acta. No se acepta el comentario a continuación del anterior de que se asegura "por lo tanto el funcionamiento correcto del equipo, siendo éste independiente del valor de referencia asociado a la recirculación". El caudal de flujo mínimo está incluido en el modelo del sistema AL utilizado en el cálculo 3860-M-AL-002, Rev. 7, de 1987, mediante el que se justifican los valores de presión y caudal del RV de las ETF, y dicho caudal se ajusta para tener un comportamiento del orden del nominal de la placa multiorificio (unos 28 m<sup>3</sup>/h). Si el caudal cambiase, la bomba podría estar funcionando con el mismo caudal de recirculación de prueba (el que se mide en ETF) y sin embargo presentar características de funcionamiento diferentes. Por lo tanto, el caudal de recirculación constituye una hipótesis o condición de contorno sobre la que se basa el cálculo del valor vigilado en las ETF actuales, y la inspección considera que debería tener un comportamiento similar al modelado, esto es, a los valores nominales esperados.

Se acepta el último párrafo del comentario, que no modifica el contenido del acta.

- **Página 4 de 24, penúltimo párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 4 de 24, último párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 5 de 24, segundo párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 5 de 24, antepenúltimo párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta, con la puntualización de que un mal ajuste del tarado superior del potenciómetro durante su calibración puede conducir a que la bomba no dé el caudal requerido.
- **Página 5 de 24, último párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

- **Página 6 de 24, segundo párrafo:** se acepta el comentario que no modifica el contenido del acta, a excepción del tercer párrafo en el que se establece que la comprobación por tanto de la curva de la bomba de acuerdo con los requisitos del MISI cubren sobradamente los valores requeridos por los análisis de accidentes.
- **Página 6 de 24, tercer, cuarto y quinto párrafo y página 7 de 24:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 8 de 24, último párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 9 de 24, tercer párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 10 de 24, segundo párrafo:** se acepta el comentario que no modifica el contenido del acta, a excepción del tercer párrafo en el que se establece que la comprobación por tanto de la curva de la bomba de acuerdo con los requisitos del MISI cubren sobradamente los valores requeridos por los análisis de accidentes.
- **Página 10 de 24, tercer párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 11 de 24, segundo párrafo:** se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, si bien se trata de información adicional a la facilitada durante la inspección.
- **Página 12 de 24, del tercer al sexto párrafo y página 13 de 24, primero y segundo párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 12 de 24, último párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 13 de 24, del quinto al último párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta, con la siguiente puntualización: donde dice "PVOP-721" debe decir "POVP-721".
- **Página 13 de 24, último párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 14 de 24, octavo párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 15 de 24, del quinto al último párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 18 de 24, primero párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 20 de 24, del primer párrafo:** el comentario del acta hace referencia a que, en vista del comportamiento de la TBBA AL-P02 durante las pruebas presenciadas, en función de la influencia de la presión de vapor sobre la velocidad de giro, se observó que el criterio de diseño de caudal mínimo para la presión de vapor 100 psia podría ser limitante respecto, por ejemplo, a una posible degradación del equipo. Para otros criterios de diseño, por ejemplo para el inyección a los GGTV de un mínimo de 380 gpm a la presión de acumulación en el secundario, el equipo tenía en base a los cálculos revisados y al comportamiento observado durante las pruebas, más margen para su cumplimiento.

Se acepta el segundo párrafo del comentario, que no modifica el contenido del acta.

- **Página 20 de 24, del séptimo párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta por tratarse de información adicional.
- **Página 20 de 24, décimo párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 20 de 24, último párrafo:** se acepta el comentario que no modifica el contenido del acta, a excepción del tercer párrafo en el que se establece que la comprobación por tanto de la curva de la bomba de acuerdo con los requisitos del MISI cubren sobradamente los valores requeridos por los análisis de accidentes.
- **Página 21 de 24, octavo párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 21 de 24, segundo y tercer párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 21 de 24, cuarto y quinto párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 21 de 24, sexto párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 21 de 24, séptimo párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 21 de 24, octavo párrafo:** se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

Madrid, 24 de octubre de 2018



Fdo.:

Inspectora CSN



Fdo.

Inspector CSN