

ACTA DE INSPECCIÓN

[REDACTED]
[REDACTED] funcionarios del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica del Consejo de Seguridad Nuclear e Inspectores del citado organismo,

CERTIFICAN: Que los días 29, 30 y 31 de mayo y 1 y 2 de junio de 2017 se personaron en la Central Nuclear de Almaraz, emplazada en el término municipal de Almaraz, provincia de Cáceres, con Autorización de Explotación concedida por Orden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio con fecha 7 de junio de 2010.

La finalidad de la inspección fue realizar la inspección multidisciplinar de bases de diseño de componentes del Plan Básico de Inspección del año 2017, de acuerdo con el procedimiento de inspección del Consejo de Seguridad Nuclear PT.IV.218 "Bases de Diseño de Componentes", en revisión 1, de 23 de octubre de 2009, con objeto de verificar que las bases de diseño han sido correctamente implantadas para el conjunto de componentes seleccionados en el alcance de la inspección, así como que los procedimientos del titular son consistentes con dichas bases de diseño, todo ello de acuerdo con la agenda enviada previamente a la central y que se adjunta a la presente Acta.

La inspección tuvo por objeto la realización de comprobaciones de los componentes siguientes: tanques de acumuladores SIATAT01/02/03, válvulas de aislamiento de la descarga del acumulador 8808A/B/C, componentes relacionados con el sistema de mitigación de transitorios anticipados sin disparo del reactor, AMSAC (instrumentos de nivel de los generadores de vapor (GV) LT-474, LT-485, LT-496, instrumentos de presión en la cámara de impulsos de turbina PT-446 y PT-447, válvulas de purga de los GV: HV-7614A/B/C y microprocesadores que realizan la función de actuación dentro del AMSAC).

La inspección fue recibida por [REDACTED] (Licenciamiento), [REDACTED] (Ingeniería de sistemas), [REDACTED] (Instrumentación y control), [REDACTED] (Seguridad y Licencia-EE.AA), [REDACTED] (Ingeniería de sistemas), [REDACTED] (Combustible), [REDACTED] (Ingeniería de sistemas), así como otro personal técnico de la instalación, 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 visuales y documentales realizadas por la misma, resulta:

1. Tanques de acumuladores SIATAT01/02/03.

En relación con los tanques de acumuladores se revisaron los siguientes aspectos de diseño y funcionalidad.

Los acumuladores son tres tanques de acero al carbono con un recubrimiento interior de acero inoxidable, iguales para cada una de las dos unidades de CN Almaraz, que pertenecen al sistema de inyección de seguridad (SI), están presurizados con nitrógeno, y fueron suministrados por [REDACTED] y fabricados por [REDACTED].

Se trata de componentes de clase nuclear 2 y categoría sísmica I. Su función es descargar inmediatamente y de forma pasiva a las ramas frías del sistema de refrigerante del reactor en caso de que, en condiciones de accidente, la presión en el mismo sea inferior a la presión de los acumuladores. Esta impulsión de agua al interior del núcleo proporciona el mecanismo de refrigeración inicial durante roturas grandes de tubería del sistema de refrigerante del reactor (en adelante, RCS).

Los límites, recogidos en el punto 3.5.1 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (en adelante ETF), respecto al volumen del acumulador, concentración de boro y presión, deben asegurar que se satisfacen las hipótesis utilizadas para la inyección del acumulador en el análisis de seguridad. Dichos límites son los siguientes:

- Volumen de agua borada comprendido entre 27,7 y 28,8 m³.
- Concentración de boro comprendida entre 2.500 y 2.800 ppm.
- Presión de nitrógeno comprendida entre 43,6 y 46,9 kg/ cm² relativos.

Los tanques se sitúan en el edificio de contención, estando sus bases situadas en la elevación +7.362, de acuerdo con el plano 01-DM-71431, y son requeridos en los modos 1, 2 y 3 cuando la presión del presionador sea superior a 70,3 kg/cm² relativos.

El titular mostró a la inspección el *data package* (documentación técnica del fabricante) de este componente que recoge parte de la información proporcionada por el suministrador. Este documento tiene un código de archivo de referencia DSF-ASZ-215 y presenta un índice con, entre otra, la siguiente información:

- Informe de fabricación conforme al formato de ASME
- Planos *as built* y lista de materiales
- Programa de Inspección
- Informe de la prueba hidrostática

En dicho documento se recoge que el volumen total del acumulador es de 41,06 m³, que su presión de diseño es de 49,21 kg/cm² y que en el año 1974 se les sometió a una prueba hidrostática según ASME III C/2 cuya presión máxima de ensayo fue de 61,51 kg/cm² (1,25 veces la presión de diseño).

El titular indicó que para este componente, al igual que para muchos otros incluidos en el diseño original de la central que fueron responsabilidad de la empresa Westinghouse, no se dispone de un dossier de calificación sísmica formalmente establecido. Según se manifestó, la información incluida en el *data package* junto con el cálculo del diseño realizado por [REDACTED] cumple para el titular la función de dossier de calificación sísmica. Los cálculos de diseño al tratarse de información propietaria, no estaban disponibles en el archivo de CN Almaraz.

Se mostraron los siguientes planos de los acumuladores:

- Plano de fabricación, de referencia 10000 E6, elaborado por [REDACTED]
- Plano de disposición general *as built*, de referencia E8501, elaborado por el fabricante [REDACTED]

El acumulador está fabricado a partir de una virola cilíndrica y dos casquetes semiesféricos soldados. La virola tiene diámetro interior de 3390 mm y 60 mm de espesor nominal. Los casquetes esféricos son ambos de 1700 mm de radio y 30 mm de espesor nominal. Las cotas de ambos planos son coherentes entre sí.

En los planos mostrados se indica que el material de la virola y de las cabezas es de acero al carbono de denominación ASTM SA-516 grado 70. El acumulador está recubierto por su parte interna de un *cladding* de acero inoxidable (ASTM SA-304 L) de 4mm de espesor depositado por soldadura. De acuerdo con el plano, este recubrimiento no tiene función estructural y no se contabiliza para la determinación del espesor mínimo requerido por código.

En relación con los cálculos de diseño mecánico estructurales, como se ha indicado anteriormente, éstos no se encontraban en el archivo de CN Almaraz al tratarse de información propiedad de [REDACTED]. Por lo tanto, se mantuvo una reunión telefónica con personal de [REDACTED] para tratar los aspectos mecánicos de los tanques acumuladores y otros componentes dentro del alcance de la presente inspección y que serán detallados más adelante en este acta.

Según se indicó, el informe de cálculo correspondiente es el "Stress report for 1450 ft³ accumulator tank", referencia 79/928, elaborado por [REDACTED] y con fecha de aprobación del 30 de Octubre de 1979. Los valores de diseño considerados eran los siguientes:

- Presión interior: 700 psi
- Temperatura: 300F
- Presión exterior: 60 psi

Estos valores de diseño coinciden con los indicados en los planos proporcionados por el titular. El código de diseño utilizado había sido la sección III de ASME edición de 1971 con adenda de invierno del 71. De acuerdo con este código los espesores mínimos requeridos eran de 2.14" en la virola y de 1.06" en la cabeza tanto superior como inferior. El análisis dinámico del equipo se había realizado mediante un cálculo estático equivalente. El input sísmico se había obtenido mediante un modelo de masas concentradas a partir del cual se habían obtenido las frecuencias naturales. La inspección preguntó por el caso de carga más limitante considerado en el modelo. Según se indicó, la parte más solicitada eran los tornillos del anclaje ante las cargas de *Peso muerto + SSE + Carga en boquillas*. Estos componentes estaban sometidos a una tensión de 17.700 psi (frente a una tensión admisible de 21.000 psi). La inspección preguntó por los estados tensionales más elevados para la virola y las cabezas del acumulador. A continuación se indican los valores proporcionados por [REDACTED]

- Virola: En la condición FAULTED, 20.018 psi (67.500 psi de tensión admisible).
- Cabeza inferior: En la condición UPSET, 30.792 psi y en la condición FAULTED, 30.867 psi (67.500 psi de tensión admisible).
- Cabeza superior: En la condición FAULTED, 19.663 psi (67.500 psi de tensión admisible).

Con respecto a los análisis de flexibilidad de las líneas de tuberías que conectan con los tanques acumuladores, el titular indicó que la única que disponía de análisis formal era la línea de descarga de 12". El resto de tuberías (llenado de N₂, línea de la válvula de seguridad de N₂, llenado desde la bomba de prueba hidrostática y toma de muestras) están soportadas de acuerdo a la guía de referencia FSDG-1 al tratarse de líneas frías.

Se mostró a la inspección el cálculo de la línea de descarga de 12" del acumulador A de la unidad 1, que pertenece a la unidad de análisis W4, de referencia 01-CA-01004 Ed.8. El plano isométrico de dicha unidad de análisis es el L-4W-EA. Se había empleado el programa de análisis de tuberías [REDACTED] propiedad de [REDACTED]. El código utilizado es la sección III del ASME edición de 1971. Las cargas consideradas en el análisis son las siguientes: presión de diseño, presión máxima de operación, peso muerto, carga térmica, transitorios de presión y temperatura, sismo de nivel OBE, sismo de nivel SSE, carga de LOCA y estratificación térmica. Los límites físicos del modelo son el nodo 10 (empotramiento del acumulador 1) y el nodo 176 (rama fría del sistema primario). Para los casos de carga sísmicos el parámetro de rigidez (K) se consideraba igual a 1 para analizarse el conjunto acoplado al primario. Para los casos de carga térmicos y de LOCA se consideraba una rigidez infinita para desacoplarla del primario. Los valores de tensiones obtenidos en el cálculo se encontraban por debajo de los máximos admisibles. La aceleración obtenida en el nodo 82 (centro de masas de la válvula 8808A) era de 0.911g y 0.791g en horizontal y en vertical respectivamente; valores menores que los máximos admisibles (3g y 2g). Las cargas resultantes en toberas se habían obtenido a partir de los esfuerzos calculados, combinándose de acuerdo con el criterio establecido por el suministrador y comprobándose que se encontraban por debajo de los máximos admisibles. Con motivo del aumento de potencia realizado en la central, se había editado la revisión 9 del informe 01-CA-01004. En este documento se concluía que el análisis de flexibilidad no se veía alterado por esta modificación de diseño debido a que los cambios que introducía en los transitorios aplicables a esta unidad de análisis eran despreciables.

Se mostró a la inspección la antes citada guía de soportado FSDG-1, que contaba con validación de [REDACTED] mediante la carta AG-UTE-0024/93-C. Esta guía es aplicable a tuberías tanto de diseño sísmico como de diseño no sísmico cuya temperatura esté comprendida entre 60 y 119 F. De acuerdo con la ETF 3.1.2.8 la temperatura del agua del tanque se encuentra dentro de este margen. Desde esta guía se aportan criterios de distancias entre soportes en horizontal y en vertical, en función del diámetro y del *schedule* de la línea, para evitar realizar un análisis de flexibilidad y se determinan las cargas en los mismos. Existen criterios para tuberías de agua líquida y de vapor distinguiendo entre línea calorifugada o sin calorifugar.

En relación con la presión máxima de trabajo de los acumuladores y a preguntas de la inspección relativas al punto de tarado de las válvulas de alivio (8855A/B/C) de los acumuladores, los representantes del titular informaron de que el punto de tarado de dichas válvulas es de 49,2 kg/cm² tal y como viene recogido en los documentos DAL 18 "Listado de válvulas de alivio y seguridad" y "Precautions, Limitations and Settings". En este documento consta que estas válvulas tienen función de alivio de presión y están taradas con una tolerancia de +/- 1,47 kg/cm². Este tarado está de acuerdo con lo prescrito por el artículo NC-7000 de la sección III del código ASME donde se indica que

las válvulas de alivio se tararán a la presión de diseño del equipo con una tolerancia del 3%.

En cuanto a la capacidad de las válvulas de alivio ante un hipotético fallo en el suministro de nitrógeno, los representantes del titular indicaron que el caudal total que podría suministrar el subsistema de nitrógeno de alta presión a los acumuladores, de acuerdo con el documento 01-MR-B-0012 revisión 10, es de 100 scfm (pies cúbicos estándar por minuto) a la presión nominal de los mismos, mientras que la capacidad unitaria de cada válvula de seguridad es de 1500 cfm (pies cúbicos por minuto).

A continuación los representantes del titular realizaron una presentación relativa a los orígenes de los valores recogidos en las ETF para los acumuladores. En ella, los representantes del titular manifestaron que, los valores actuales de las ETF fueron actualizados mediante el documento [REDACTED] "Almaraz unit 1 and 2 Program of analysis to address fuel changes and fuel margin improvements" que se elaboró para el cambio de combustible, en el año 1992.

Posteriormente, en el año 2007, se reanalizaron los análisis de pérdida de refrigerante del reactor (LOCA) debido al aumento de potencia, actualizando los cálculos de LOCA grande (LB LOCA) y LOCA pequeño.

En concreto, para el accidente de pérdida de refrigerante del reactor grande (LB LOCA), los representantes del titular indicaron que se pasó a utilizar la metodología Best Estimate ASTRUM ya que permitía realizar unos cálculos más realistas. Para utilizar esta metodología de cálculo se necesitaron una serie de parámetros como datos de entrada, con rangos de valores máximos y mínimos. Estos rangos fueron generados a partir de funciones de distribución estadística, valores admisibles según ETF e incertidumbres de medida. La generación se realizó a partir de una campaña de medidas en las dos unidades de los distintos parámetros de operación normal de la planta y el posterior análisis de los datos, y se documentó en el informe CO-07/004 "Almaraz Uprate. Definición de datos de entrada (E-F) BE LB-LOCA", de noviembre de 2008. Entre los parámetros recogidos en dicho documento, la inspección comprobó que se calculan los siguientes:

- Temperatura de los acumuladores, calculada a partir de la temperatura de contención, con valores comprendidos entre 34 y 46,5 °C.
- Volumen de agua en acumuladores, con valores comprendidos entre 27,6 m3 y 28,9 m3.
- Presión de acumuladores, con valores comprendidos entre 42,6 kg/cm2 relativos (43,6 kg/cm2 de ETF menos la incertidumbre de 1 kg/cm2) y 47,9 kg/cm2 relativos (46,9 kg/cm2 de ETF más 1 kg/cm2 de incertidumbre) que pasados a absolutos serían 43,6 y 48,9 kg/cm2 absolutos.

La inspección verificó que dichos valores son los que figuran como condiciones iniciales contempladas en el análisis Best Estimate LBLOCA recogidas en la tabla 15.4.1-1 del ES, revisión AC.36. Para la concentración de boro se optó por seleccionar el mínimo requerido por ETF, recogiendo el valor de 2500 ppm.

La inspección preguntó adicionalmente cómo se había calculado el valor $4,352 \pm 20\%$ recogido como resistencia hidráulica de la línea de descarga del acumulador, "fL/D", en la tabla 15.4.1-1 del ES. A este respecto, los representantes del titular mostraron la carta de [REDACTED] en la que se indica que el factor "L/D" se calcula en el documento WB-CN-ENG-07-38, teniendo en cuenta el mayor valor de los obtenidos en los ensayos que se realizaron (320). Dicho factor se multiplica por el factor de fricción promedio "f" de 0,0136, dado que se determinó que el factor de fricción variaba entre 0,0137 y 0,0135 para caudales comprendidos entre 7.000 gpm y 13.000 gpm.

En relación con el análisis de accidente propiamente dicho, los representantes del titular informaron que el método Best Estimate ASTRUM utiliza el código termohidráulico [REDACTED] y que en las simulaciones no se ha simulado la entrada de nitrógeno como tal sino que se ha modelado como vapor y se ha eliminado la posibilidad de que se produzca condensación en los puntos del RCS en los que se consideraba que se concentra el nitrógeno. Los nodos en los que se ha aplicado esta hipótesis son: los correspondientes al acumulador y su línea de descarga, la rama fría intacta, la región superior del downcomer y la rama fría rota próxima al downcomer. Esta aproximación, según indicaron, ha sido validada en experimentos realizados en las instalaciones [REDACTED]

A preguntas de la inspección sobre si se había tenido en cuenta la descarga de nitrógeno a través de la rotura para el cálculo de la presión de contención en caso de LOCA grande, los representantes del titular mostraron el documento [REDACTED] "Almaraz Upgrading Units 1 and 2 Containment Response to LOCA Mass and Energy Releases" revisión 5 que utiliza el código [REDACTED]. En la página 4-3 de dicho documento se recoge que la descarga de nitrógeno está modelada con un caudal de 197,97 lbm/s comenzando a los 44,8 segundos y finalizando a los 64,8 segundos para el caso de máximas salvaguardias y entre los 44,9 y 64,9 segundos para el caso de mínimas salvaguardias.

En los análisis de LOCA pequeños, los representantes del titular informaron que no se utilizó una metodología Best Estimate, siguiendo con la metodología determinista que se había aplicado hasta entonces, que utilizaba los programas de ordenador [REDACTED]

En relación con los datos de partida que se iban a introducir en el modelo, indicaron que [REDACTED] los remitió con la carta WM-ATA-001614-C de Julio de 2008 y que según mostraron a la inspección eran los siguientes:

- Temperatura de los acumuladores: 45,9°C. Valor calculado también en el documento CO-07/004 que se corresponde con el valor máximo envolvente del 95% de los datos.

- Volumen de agua en acumuladores, 28,3 m³. Valor promedio comprendido entre los valores mínimo y máximo recogidos en el documento CO-07/004.
- Presión de acumuladores mínima 43,6 kg/cm². Valor mínimo recogido en el documento CO-07/004 que se corresponde con el valor mínimo de ETF de 43,6 kg/cm² al que se le resta la incertidumbre calculada en el documento de 1 kg/cm² y al que se añade 1 kg/cm² para su paso a presiones absolutas.

Los representantes del titular informaron que los análisis realizados para el LOCA pequeño se recogieron en el documento [REDACTED] y, a preguntas de la inspección sobre si se tenía en cuenta o no la descarga de nitrógeno, los representantes del titular informaron de que en los análisis de accidentes no se había tenido en cuenta la descarga de nitrógeno al Sistema de Refrigerante del Reactor (RCS). Tras un análisis de las curvas de presión en el RCS para las roturas recogidas en dicho análisis (2", 2,75", 4" y 6") se observó que en los escenarios de roturas de 6" podría llegar a entrar nitrógeno en el RCS. Los representantes del titular indicaron adicionalmente que, de acuerdo con información facilitada por [REDACTED] en la carta WM-ATA-002897-C, en los escenarios de roturas pequeñas mayores (por ejemplo 6") el RCS se despresuriza rápidamente y generalmente se alcanza la temperatura pico de vaina muy pronto, antes de que los acumuladores se vacíen, por lo que no hay impacto de la descarga de nitrógeno en los resultados de los accidentes.

A preguntas de la inspección relativas a las causas por las que los escenarios de roturas de 6" se habían eliminado del ES, los representantes del titular indicaron que se habían suprimido por considerar más limitativos desde el punto de vista del LOCA los de roturas menores, siendo el caso más limitativo en concreto el del 2,75".

En relación a la simulación de la descarga de acumuladores realizada en los accidentes que no sean LOCA, los representantes del titular informaron que se utiliza el código [REDACTED] que tampoco incluye nitrógeno en la simulación, y que en el accidente de gran rotura en línea de vapor principal del secundario, los acumuladores podrían llegar a descargarse parcialmente al RCS, al alcanzar éste una presión de unos 40 kg/cm².

La inspección solicitó información sobre los cálculos de descarga de los acumuladores, a lo que los representantes del titular indicaron que existen cálculos justificativos de los valores de presión fijados en los procedimientos de operación relacionados principalmente con las acciones de aislamiento de las líneas de descarga y mostró a la inspección los distintos cálculos existentes, que se encuentran en el documento [REDACTED]

De los cálculos revisados, a continuación se recogen los más relevantes:

- En el procedimiento de operación de emergencia (POE) POE-1-E-1 de Pérdida de Refrigerante del Reactor o Secundario, se indica que si las temperaturas de al menos dos ramas calientes son inferiores a 200 °C, se deben cerrar las válvulas de descarga de acumuladores y si alguna no se puede, ventear el acumulador no aislado. El titular indicó que este paso se aplicaría en los escenarios de LOCA

grande, siendo la temperatura de 200°C la que se corresponde con una presión de saturación de 15,86 kg/cm² que tal y como se verá más adelante es la mayor presión estimada a la que comenzaría a entrar nitrógeno en el primario. Este parámetro se justifica en el setpoint F.05 "Temperatura de ramas calientes para prevenir la inyección de nitrógeno del acumulador" de la revisión 5 del [REDACTED]

- En el POE-1-ES-1.2 de Enfriamiento y disminución de presión tras un LOCA, en la precaución anterior al paso 7 se indica que si la inyección de seguridad ha sido finalizada, los acumuladores deberán aislarse antes de que la presión del sistema de refrigerante del reactor (RCS) sea inferior a 54,5 kg/cm² [61 kg/cm²]. De acuerdo con el análisis recogido para el setpoint B.09 "Presión en el RCS para prevenir la inyección del acumulador" en la revisión 6 del [REDACTED] se fija el valor de 54,5 kg/cm² en base la presión máxima fijada en ETF para el acumulador más la incertidumbre del instrumento de presión para condiciones normales de operación ($\pm 7,32$ kg/cm²). El valor recogido entre corchetes de 61 kg/cm² se calcula en el setpoint B.103 "Presión del RCS para prevenir inyección de los acumuladores incluyendo errores de los transmisores en condiciones post-accidente" de la revisión 6 del [REDACTED] teniendo en cuenta la presión máxima fijada en ETF para el acumulador y la incertidumbre del instrumento de presión para condiciones post-accidente ($\pm 13,66$ kg/cm²).
- En el POE-1-ECA-0.0 de Pérdida total de corriente alterna, se indica en la precaución anterior al paso 17 que se debe mantener las presiones de los GV en valores superiores a 12 kg/cm², para impedir la inyección de nitrógeno (N₂) de los acumuladores al sistema del refrigerante del reactor (RCS). Dicho valor queda justificado en el setpoint O.07 "Mínima presión en los generadores de vapor que previene la inyección de nitrógeno del acumulador al RCS" de la revisión 5 del [REDACTED] en dos pasos:
 - En primer lugar se calcula la presión a la que se encontraría el acumulador una vez descargado todo el volumen de agua borada. Para ello utiliza la fórmula de expansión politrópica ($PV^k = \text{cte}$ considerando un valor de $k=1$). Con dicha fórmula, utilizando unas condiciones iniciales con la presión máxima contemplada en ETF (46,9 kg/cm² relativos – 47,9 kg/cm² absolutos) y el volumen mínimo de agua contemplado en ETF (27,7 m³), se obtiene una presión con el acumulador vacío de agua de 15,86 kg/cm² absolutos.
 - Una vez obtenida esta presión se le resta una presión diferencial entre primario y secundario de 2,8 kg/cm², obteniendo un valor de 13 kg/cm² absolutos que se corresponden con los 12 kg/cm² relativos recogidos en el procedimiento.

- Adicionalmente, en el mismo procedimiento POE-1-ECA-0.0, en el paso 17 se contempla la disminución de presión de los generadores de vapor intactos hasta 19 kg/cm² y como última acción del paso “e” se recoge que se debe controlar con válvulas de alivio de los generadores de vapor para mantener presiones a 19 kg/cm². Dicho valor de presión se calcula en el setpoint O-08 “Mínima presión de los Generadores de Vapor que previene la inyección de nitrógeno del acumulador en el RCS más un margen para el control” de la revisión 5 del [REDACTED] añadiendo un margen de control de 7 kg/cm² a la presión calculada en el punto anterior.

En relación con las actividades realizadas sobre los acumuladores relativas a pruebas, se revisaron las ejecuciones de los procedimientos de vigilancia con los que se da cumplimiento a las exigencias de vigilancia recogidas en las ETF que son las siguientes:

[REDACTED] Exigencia de vigilancia 4.5.1.1.a según la cual deberá verificarse una vez como mínimo cada 12 horas que el volumen de agua borada y la presión de nitrógeno contenidos en el tanque están entre los límites especificados y que cada válvula de aislamiento del acumulador está abierta y con la energía de los actuadores eliminada. El titular señaló que dicha exigencia de vigilancia se realiza con los procedimientos OP1.PV-05.01 y OP2.PV-05.01 que aplican cuando la presión en el RCS es superior a 70 kg/cm², pero que dichos procedimientos no se rellenan realmente porque se cumplimentan con la ejecución del PV-00.01 “Exigencias de vigilancia de 12 horas, modos 1 y 2” y con el PV-00.02 “Exigencias de vigilancia de 12 horas, modo 3”. Los representantes del titular mostraron a la inspección ambos procedimientos y de su revisión la inspección constató lo siguiente:

- Las lecturas de presión de los acumuladores deben estar comprendidas entre 44,5 kg/cm² y 46 kg/cm². La inspección preguntó cómo se habían obtenido dichos valores a partir de los requisitos recogidos en ETF de 43,6 y 46,9 kg/cm², respondiendo los representantes del titular que dichos valores habían sido calculados considerando las incertidumbres existentes en el lazo de instrumentación hasta el indicador final, que son de 0,81 kg/cm² y redondeando a la resolución de 0,5 kg/cm² existente, tal y como viene recogido en el documento DAL-93 “Manual para la aplicación de incertidumbre en las pruebas de vigilancia de especificaciones técnicas de funcionamiento”.
- Las lecturas de nivel de los acumuladores deben estar comprendidas entre el 47% y el 75% para todos los transmisores de nivel de las dos unidades excepto para el transmisor de nivel LT-928 de la unidad 1 para el que el nivel debe estar comprendido entre el 51% y el 79%. La inspección solicitó información de la justificación de los valores del 51% y 79% incluidos para el transmisor de nivel LT-928 dado que la justificación del resto ya había sido revisada por el CSN con anterioridad

a través del documento TJ 14/065 rev.1 “Determinación de volumen mínimo en tanques de seguridad de acuerdo con los análisis de accidente y criterios de diseño teniendo en cuenta incertidumbres”. El titular mostró a la inspección los cálculos en los que se justifican los valores recogidos en el PV relativos al transmisor LT-928 de la unidad 1.

- La posición abierta y desenergizada de la válvula de aislamiento del acumulador (válvulas SI1-8808-A, SI1-8808-B y SI-18808-C) se comprueba mediante las luces de posición y las luces monitoras de dichas válvulas, para lo cual no se incluye el criterio de aceptación. Los representantes del titular explicaron que las luces de monitoras de las válvulas permiten comprobar el estado de dichas válvulas, ya que son luces monitoras de la posición de los componentes del sistema de inyección de seguridad que tienen alimentación independiente del actuador de la válvula (125V de corriente continua), por lo que indican la posición a pesar de que la válvula esté desenergizada.

Se explicó asimismo que la no presencia de ninguna de las luces de posición de las válvulas permite comprobar que el actuador está desenergizado, ya que al no tener alimentación eléctrica el actuador, los indicadores de posición abierta y cerrada de la válvula tampoco tienen alimentación. La inspección indicó que pueden darse casos en los que la válvula esté energizada pero las luces de posición estén apagadas, por ejemplo si está fundida la luz que indica la posición actual de la válvula o si se ha realizado la transferencia al panel de parada alternativa (PPA).

Respecto a este punto los representantes del titular indicaron que en algunas de estas situaciones existen otras indicaciones (alarmas) que permiten determinar que es posible que el actuador tenga tensión. Además los representantes del titular indicaron que la forma que tienen los operadores de comprobar de forma inequívoca que el actuador de dichas válvulas está desenergizado es mediante el registro de la ronda de comprobación de todos los descargos que cada 24 horas realiza el auxiliar de planta.

La inspección indicó que en el procedimiento de vigilancia debe comprobarse de forma inequívoca que se cumple con las exigencias de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento. Posteriormente a la inspección, el titular ha abierto una acción en el SEA para revisar dicho procedimiento (acción AI-AL-17/228), añadiendo la comprobación local realizada por el auxiliar.

Adicionalmente, los representantes del titular entregaron los registros de las vigilancias realizadas los días 29 y 30 de abril del 2017 siendo todos los valores acordes a lo requerido en ETF.

- Exigencia de vigilancia 4.5.1.1.b según la cual deberá verificarse al menos una vez cada 31 días y dentro de las 6 horas siguientes a un incremento del volumen de la solución mayor o igual que el 1% del volumen del tanque, la concentración de boro en la solución, a menos que la fuente de aporte de agua borada sea el tanque de agua para la recarga y ésta no se haya diluido desde la última verificación de su concentración de boro. ". La inspección comprobó que desde el punto de vista de Factores Humanos, el procedimiento no tiene ninguna deficiencia. El titular señaló que dicha exigencia de vigilancia se realiza con el procedimiento QRX-PV-01 cada 31 días ya que todos los aportes se realizan desde el tanque de agua para la recarga, e hizo entrega de los registros ejecutados los días 13/12/2016, 13/01/2017 y 15/02/2017 para la unidad 1 y 12/12/2016, 13/01/2017 y 15/02/2017 para la unidad 2 siendo todos los valores acordes a lo requerido en ETF.

La inspección preguntó acerca de las pruebas de fugas de las válvulas de retención SI1-8948A/B/C y SI1-8956A/B/C, si bien dichas pruebas no son requeridas por las ETF. Los representantes del titular explicaron que actualmente existen dos procedimientos, uno que es responsabilidad de Operación, que es el OP1-PP-07.01 (Comprobación de fugas a través de las válvulas de retención de los acumuladores); y otro que es responsabilidad de Ingeniería y Resultados, que es el IRX-PV-22.01A (Prueba de fugas de válvulas de aislamiento de presión (barrera de presión)). De acuerdo a las explicaciones ofrecidas por los representantes del titular, inicialmente se disponía de ambos procedimientos, y en un momento dado se había optado por suprimir el procedimiento responsabilidad de Operación para evitar repeticiones, si bien en 2015 decidieron volver a realizar ambos. En 2015 el titular editó el OP1-PP-07.01, el cual aún no ha sido utilizado (por lo que no se dispone de registros del mismo), estando previsto realizar la primera vigilancia en la próxima recarga.

La inspección se interesó por conocer las razones de estos cambios, explicando los representantes del titular que el objetivo era recuperar el control por parte de Operación sobre el estado de fugas de estas válvulas. Se explicó asimismo que el procedimiento de ingeniería (IRX-PV-22.01A) únicamente puede realizarse en recarga, mientras que el procedimiento de operación (OP1-PP-07.01) se puede realizar en cualquier modo de operación de la planta.

Al comparar ambos procedimientos se constata lo siguiente:

- Son procedimientos de medida de fuga distintos. El procedimiento responsabilidad de Ingeniería y Resultados (IRX) tiene un criterio de aceptación cuantitativo (caudal de fuga < 18,9 l/min) y el de Operación (OP) un criterio de aceptación cualitativo (al menos una de las dos válvulas de retención no este fugando, con un criterio de fuga de válvula de que no se detecten aumentos de presión o caudal a la descarga en un minuto).

- El procedimiento IRX usa medidores de presión locales y realiza cálculos con ellos, pero el procedimiento OP usa los medidores del sistema y no realiza cálculos.
- En el procedimiento IRX se realiza la prueba con presión del circuito de refrigerante del reactor entre 70 y 20 kg/cm². En el procedimiento OP no se indica restricción alguna en cuanto al estado o modo de la planta; aunque si se realiza la prueba cumpliendo las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento y teniendo en cuenta los requisitos de que las válvulas de aislamiento de los acumuladores estén cerradas, será necesario que la presión del circuito de refrigerante del reactor esté entre 70 y 46,9 kg/cm².
- En el procedimiento OP se pide que los carros de estas válvulas de aislamiento de los acumuladores estén insertados.
- El procedimiento IRX se ejecuta cada recarga mientras que la frecuencia del procedimiento OP es variable (indica que cuando se determine la necesidad de verificar la fuga en el asiento de dichas válvulas).

relación al procedimiento OP1-PP-07.01 se constata lo siguiente:

- En las condiciones iniciales de la prueba se pide comprobar que las válvulas del sistema de prueba de fugas está alineado correctamente, según el Anexo 2. Sin embargo, la válvula SI1-8964 tiene una posición normal distinta a la que figura en el P&ID. Los representantes del titular indicaron que la posición adecuada es la indicada en el procedimiento.
- Se considera aceptable que una de las válvulas de retención tenga una fuga.
- Tras la prueba de SI1-8948-A/B/C no se indica al operador que compruebe que la válvula de drenaje de prueba (SI1-1039/40/41) quedan cerradas, con el riesgo de que se vacíe el acumulador por esa línea tras abrir la válvula de aislamiento del acumulador. El titular procedió a abrir una acción en el SEA para revisar este procedimiento (AI-AL-17/227) teniendo en cuenta este aspecto.

Tras comprobar que el procedimiento estaba revisado, verificado por Garantía de Calidad y aprobado, la inspección se interesó por conocer el proceso de revisión de los procedimientos y por si dichas revisiones son sólo formales. Los representantes del titular indicaron que las revisiones son tanto técnicas como formales en cada uno de los pasos anteriormente indicados y que en el caso de procedimientos nuevos además suelen tener una primera revisión por un miembro de la misma área que desarrolla el procedimiento.

La inspección comprobó que desde el punto de vista de Factores Humanos, el procedimiento IRX-PV-22.01A no tiene ninguna deficiencia. Además comprobó que si bien las pruebas las realiza y son responsabilidad de Ingeniería y Resultados, los

alineamientos y comprobaciones posteriores al final de la prueba son responsabilidad de Operación (en los anexos debe firmar operación en estos pasos).

La inspección se interesó por los resultados del análisis realizado por el titular de la IN 2012-1 sobre conexiones entre sistemas sísmicos y no sísmicos; en concreto en lo referente a los diferentes alineamientos de los sistemas conectados con el tanque acumulador. Se mostró el "Informe de análisis funcional de las conexiones entre líneas clase nuclear y clase no nuclear", de referencia TJ-13/069, en Rev. 0 del 01/09/2014. En el punto 5.20 de este informe se analizan las líneas categoría sísmica II cuya rotura en caso de sismo pudiera comprometer el cumplimiento de la función de seguridad especificada del acumulador. Todas las operaciones analizadas (llenado y drenaje del acumulador y aporte y drenaje de N₂) son de muy corta duración y con presencia en continuo de personal, como se indica en las precauciones de los pasos 5.3.4 y 5.3.5 del OP-IA-70. Además de este aspecto, para garantizar la operabilidad del tanque, se había incluido en el paso 7g del POA-X-SNROT-1 la acción de verificar cerradas una serie de válvulas de aislamiento. No obstante lo anterior, en el POA anteriormente citado no se encontraba la acción de verificar cerrada las válvulas de aislamiento de aporte de agua desde la bomba de prueba hidrostática, SI-8878A/B/C. El titular indicó que se trataba de un error al trasladar las conclusiones del informe TJ-13/069, donde sí estaba recogida. La inspección indicó que este aspecto podría ser considerado como un hallazgo de inspección.

La inspección se interesó por el plan de vigilancia que se aplicaba para la inspección visual de los tanques acumuladores. Según manifestó el titular estos componentes están actualmente dentro del alcance de la RM, como se indica en el SL-EP/002. En el documento IN-14 Rev.9, donde se detallan los métodos de inspección de los equipos de RM, se indica que se realizará una inspección visual de los tanques de almacenamiento, con especial atención a:

- Conexiones de tuberías y elementos anclados.
- Anclajes y fijaciones del tanque.
- Estructura de bancadas.
- Estado de las superficies exteriores accesibles de los tanques.

Según indicaron los representantes del titular, se había aprobado recientemente el plan de gestión de envejecimiento PGE-37 "Seguimiento de superficies externas de C.N. Almaraz", que se mostró a la inspección. Según se pudo comprobar, el alcance de la inspección era equivalente al realizado por RM y la frecuencia de inspección es anual. El titular indicó que aún estaba en fase de estudio qué departamento se iba a encargar de realizar estas inspecciones del PGE-37 para los acumuladores.

El titular mostró la ficha de inspección 14.023 correspondiente con el ciclo 14 de la RM, con fecha del 10-08-2014. Esta inspección se había realizado en la planta +6.000 del edificio de contención de la unidad 1. Se habían detectado desconchones de pintura en los tanques acumuladores de los lazos 1 y 2. Se habían reparado durante el transcurso de la misma recarga mediante la OTNP 1014837, que se mostró a la inspección.

En relación con las órdenes de trabajo (OT) asociadas a los acumuladores, los representantes del titular, a petición de la inspección, hicieron entrega de los siguientes registros:

OT 7435839 abierta el 19/08/2015 y cerrada el 21/08/2015 en la unidad 2 para ejecutar, sobre el componente SI2-PT-921, el cambio de punto de tarado de los valores de alarma de alta y baja presión de los acumuladores de inyección de seguridad indicados en 2-CPT-00449. En dicha OT se adjunta el análisis del cambio del tarado de los valores de alarma de baja presión y alarma de alta presión de los acumuladores de inyección de seguridad proporcionadas por SI2-PT-921/923 (acumulador 1), SI2-PT-925/927 (acumulador 2) y SI2-PT-929/931 (acumulador 3) desde sus valores anteriores de 43,6 y 46,9 kg/cm² respectivamente hasta 43,8 y 46,7 kg/cm². Dicho cambio se justificó para alertar de la proximidad del valor mínimo y máximo recogidos en ETF. A preguntas de la inspección relativas a la consideración de las incertidumbres en los puntos de tarado de las alarmas, los representantes del titular hicieron entrega del documento DAL-93 "Manual para la aplicación de incertidumbre en las pruebas de vigilancia de especificaciones técnicas de funcionamiento", en el que se indica que la incertidumbre del lazo hasta la sala de control es de 0,38, valor superior al margen de 0,2 incluido como margen en esta OT.

- OT 7435851 abierta el 19/08/2015 y cerrada el 24/08/2015 en la unidad 1 para ejecutar, sobre el componente SI1-PT-921, el cambio de punto de tarado de los valores de alarma de alta y baja presión de los acumuladores de inyección de seguridad indicados en 1-CPT-00449. A esta OT aplica el mismo comentario que el recogido en la OT anterior por tener idéntico alcance y valores.
- OT 6924250 ejecutada el día 12/08/2014 para realizar la prueba de fugas al acumulador 1 de la unidad 1, detectándose fuga por empaquetadura en la válvula SI-1-654.
- OT 7537519 ejecutada el 04/01/2016 para realizar la prueba de fugas al acumulador 1 de la unidad 1, detectándose fuga por empaquetadura en la válvula SI-1-651.
- OT 6924261 ejecutada el día 12/08/2014 para realizar la prueba de fugas al acumulador 2 de la unidad 1, detectándose fugas por empaquetaduras en las válvulas SI-1-2034 y SI-1-2034-A. Como consecuencia de esta OT se emitió la petición de trabajo 1018257 a mantenimiento mecánico.

- OT 7537521 ejecutada el día 4/01/2016 para realizar la prueba de fugas al acumulador 2 de la unidad 1, detectándose fugas por empaquetaduras en SI-1-8875B, SI-1-657, SI-1-660 y boro en prensas de válvulas SI-1-8878B y SI-1-8952B.
- Debido a las elevadas fugas detectadas en el acumulador 2 de la unidad 1, el titular abrió, el 15/02/2017, la petición de trabajo 1162061, a realizar por el servicio de mantenimiento mecánico durante la recarga R125, para reapretar prensas o sustituir prensas dañadas en las siguientes válvulas: SI-1-152, SI-1-155, SI-1-655, SI-1-656, SI-1-657, SI-1-658 y SI-1-659.
- OT 6924263 ejecutada el día 12/08/2014 para realizar la prueba de fugas al acumulador 3 de la unidad 1, sin que se detecten fugas en ninguna válvula.
- OT 7537523 ejecutada el día 4/01/2016 para realizar la prueba de fugas al acumulador 3 de la unidad 1, detectándose fugas en empaquetaduras en las válvulas SI-1-8875C y SI-1-666.
- OT 7384403 cuya petición de trabajo de identificación 1055105 fue abierta el día 19/05/2015 para realizar la prueba de fugas al acumulador 1 de la unidad 2, pero que no fue ejecutada a propuesta de operación por no haberse producido fugas durante el ciclo.
- OT 7384405 cuya petición de trabajo de identificación 1055105 fue abierta el día 19/05/2015 para realizar la prueba de fugas al acumulador 2 de la unidad 2, pero que no fue ejecutada a propuesta de operación por no haberse producido fugas durante el ciclo.
- OT 7384407 ejecutada el día 2/06/2015 para realizar pruebas de fugas al acumulador 3 de la unidad 2, detectándose fugas en las válvulas SI-2-8878C
- Durante la última recarga, se hicieron pruebas de fugas en los acumuladores 2 y 3 de la unidad 2 pero los representantes del titular no pudieron facilitar los registros a la inspección por no haberse realizado aún el volcado de la información de manera oficial, no obstante indicó que en la prueba de fugas del acumulador 2 se habían detectado fugas en las empaquetaduras de las válvulas SI-2-8878B y SI-2-8875B y en la prueba de fugas del acumulador 3 se habían detectado fugas en la válvula SI-2-8875C.

En relación con los procedimientos de operación y hojas de alarmas relativas a los acumuladores, durante la inspección, se trataron los siguientes aspectos.

- En la revisión del procedimiento OP1-IA-70 de Inyección de Seguridad, la inspección indicó que se habían detectado inconsistencias entre las posiciones de las válvulas SI-1-8964 y SI-1-8965B recogidas en el procedimiento y lo

contemplado en el plano 01-DM-0431, a lo que el titular informó que analizaría la situación y modificaría el documento que no fuera acorde a la situación real.

- El titular hizo entrega de las hojas de alarma asociadas a los acumuladores de la unidad 1 recogidas en el documento OP1-AL-301-F3, a solicitud de la inspección. Entre dichas alarmas se encontraban:

- Las de presión en los acumuladores recogidas en las hojas: OP1-AL-301-F3-6, revisión 13, para el acumulador 1; OP1-AL-301-F3-16, revisión 13, para el acumulador 2; y OP1-AL-301-F3-26, revisión 13, para el acumulador 3. La inspección indicó que en el valor de tarado se recogen los valores de ETF de 46,7 y 43,8 kg/cm². El titular indicó que en el cambio del punto de tarado 1-CPT-00449 descrito con anterioridad en el apartado correspondiente a la OT 7435851, se modificaron los valores de tarado de dichas alarmas a los valores de 43,8 y 46,7 kg/cm². Tal y como se ha comentado en el apartado de la OT 7435851, en el DAL-93 "Manual para la aplicación de incertidumbre en las pruebas de vigilancia de especificaciones técnicas de funcionamiento", se indica que la incertidumbre del lazo hasta la sala de control es de 0,38.

Las de nivel en los acumuladores recogidas en las hojas: OP1-AL-301-F3-5, revisión 9, para el acumulador 1; OP1-AL-301-F3-15, revisión 9, para el acumulador 2; y OP1-AL-301-F3-25, revisión 9, para el acumulador 3. La inspección indicó que en el valor de tarado se recogen los valores de ETF de 43% y 79,5%. El titular indicó: que la instrumentación de nivel de los acumuladores estaba sujeta a la Propuesta de Modificación de ETF (PME) de niveles que estaba pendiente de aprobación por parte del CSN, que dicha PME tenía como objeto dar cumplimiento a los aspectos relacionados con las incertidumbres en la instrumentación de niveles, requeridos por el CSN en la IS-32, sobre Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de centrales nucleares y que cuando se apruebe dicha PME se trasladarán a procedimientos todas las modificaciones que sean pertinentes. La inspección señaló que las alarmas deben ser las apropiadas para permitir al personal de operación anticipar acciones que puedan evitar alcanzar los tarados limitantes de los sistemas de seguridad y recordó que en la unidad 1 el transmisor de nivel LT-928 del acumulador 3 presenta unos valores de calibración diferentes al resto de transmisores.

- Adicionalmente respecto de estas alarmas, se identificaron los siguientes aspectos:
 - En las hojas de las alarmas F3 - 5 (Alto-bajo nivel acumulador 1) y F3 - 6 (Alta-baja presión acumulador 1) no se indica en que procedimiento están recogidas las acciones suplementarias que se indica que debe

realizar el operador. Lo mismo ocurre en las correspondientes alarmas de los acumuladores 2 y 3. Los representantes del titular manifestaron su intención de analizarlo con el objetivo de hacer las modificaciones oportunas si fuera posible.

- En la hoja de la alarma F3 - 6 (Alta-baja presión acumulador 1), al indicar las posibles causas de actuación de la alarma, no se separan según sean por alta presión o por baja presión; al igual que en las acciones que debe realizar el operador. Lo mismo ocurre en las correspondientes alarmas de los acumuladores 2 y 3. El titular indica que lo analizará de cara a de unificar con respecto a otras alarmas que también incluyan diversas causas de activación.
- Adicionalmente, los representantes del titular mostraron a la inspección el paso 25.b del POE-1-ECA-0.0, revisión 3.1 en el que se ha recogido la utilización del POE-1-FSG-10 de Venteo de acumuladores de inyección de seguridad, así como los pasos recogidos en este último procedimiento.
- Finalmente, en la última consulta a los procedimientos, los representantes del titular hicieron entrega del procedimiento POA-1-ARG-2 de LOCA en parada, aplicable para proteger el núcleo del reactor en un accidente de pérdida de refrigerante, estando la unidad en modo 3 de operación después de realizar el aislamiento de los acumuladores de inyección de seguridad, o en modo 4, en el que no se contempla en ningún caso el realineamiento de dichos acumuladores.

Respecto a las operaciones de aislamiento de los acumuladores, el caso más limitativo o peligroso corresponde al aislamiento a realizar en un escenario de pérdida total de corriente alterna mientras se despresuriza el circuito de refrigerante del reactor, para evitar que la entrada de N2 desde los acumuladores pueda producir una burbuja en la cabeza de la vasija que impida la correcta refrigeración del núcleo.

En dicho caso la operación se realiza con antelación ya que se aísla el acumulador cuando la presión del circuito de refrigerante del reactor está a unos 19 kg/cm², mientras que los análisis del accidente afirman que la entrada de N2 desde el acumulador se produciría cuando la presión del circuito de refrigerante del reactor está a unos 12 kg/cm². Para realizar el aislamiento del acumulador se detiene la despresurización del circuito de refrigerante del reactor, de forma que si no es posible realizarla se buscan alternativas (venteo del acumulador) o repara el posible problema, pero sin límite de tiempo.

Respecto a las operaciones de venteo, los representantes del titular explicaron que en todos los casos en que los POE solicitan aislar, o si no es posible, ventear los acumuladores, dichas operaciones se deben realizar según el OP1-IA-70, si bien el POE no indica explícitamente el manual ni la válvula sobre la que hay que actuar. El titular considera que no es recomendable introducirlo en los POE debido a que, maniobras

sencillas que son conocidas por los operadores, se trata de no introducirlas para evitar dilatar la ejecución con procedimientos auxiliares de baja dificultad.

El titular explicó que el venteo manual de los acumuladores no se presupone que se tenga que realizar salvo en casos de ELAP (extended loss of alternate current) por lo que sólo considera necesario indicar como realizar esas operaciones en la FSG-10 (Flex Support Guides) y no considera que deba ser incluida esta operación en el manual particular del sistema OP1-IA-70.

El titular facilitó a la inspección las siguientes condiciones anómalas (CA) asociadas a los acumuladores:

- CA-AL1-13/007 y CA-AL2-13/002, emitidas el 05/06/2013, en la unidad 1 y unidad 2 respectivamente, por haberse realizado la calibración de los transmisores de nivel de los tanques acumuladores sin tener en cuenta la densidad debida a la concentración de boro. Dichas condiciones anómalas fueron cerradas: el 16/10/2014, en la unidad 1, tras calibrar los transmisores de nivel mediante las OTNP (ordenes de trabajo no programado) 938359 y 938367 y el 23/01/2014, en la unidad 2, tras calibrar los transmisores de nivel mediante las OTNP 938363 y 938369.
- CA-AL1-14/004 y CA-AL2-14/009 emitidas el día 1/08/2014 para la unidad 1 y el día 27/03/2014 para la unidad 2, por diferir las medidas realizadas para vigilar los niveles en los tanques acumuladores respecto de lo contemplado en las ETF. Como resultado de dichas condiciones anómalas se modificaron los procedimientos OP1-PV-05.01 y OP2-PV-05.02 para recoger los valores que permitan vigilar los niveles recogidos en ETF teniendo en cuenta las incertidumbres. Dichas condiciones anómalas, no obstante, no han sido cerradas, debido a que las acciones correctivas AC-AL-14/283 y AC-AL-14/284 para corregir las incoherencias de las ETF en base a los datos proporcionados por Ingeniería de Planta, abiertas para la unidad 1 y unidad 2 respectivamente, aún no han sido cerradas. Dichas acciones fueron programadas inicialmente para el 3/12/2014, siendo reprogramadas después hasta el 31/12/2015 y finalmente hasta el 30/06/2017. Como consecuencia de dichos retrasos se han abierto las acciones ES-AL-16/526 y ES-AL-16/527 en la unidad 1 y unidad 2 respectivamente para verificar la eficacia de las acciones tomadas para evitar la repetición del suceso. Dicha acción tiene fecha prevista de cierre el 31/12/2018.

Respecto a la formación asociada a los acumuladores y sus componentes principales, así como a las maniobras que se deben realizar sobre ellos, se identificaron los siguientes aspectos:

- En el documento formativo del Sistema de Inyección, se indica que la alarma F3-4/14/24 (Válvula de aislamiento acumulador 1/2/3 no abierta total) se activa por

la válvula SI1-8808A/B/C abierta y presión en el primario menor que P-11 cuando en los diagramas de cableado se comprobó que es con presión mayor de P-11.

- Se preguntó cómo se habían incluido las acciones manuales de las guías FSG en los listados de tareas de los correspondientes auxiliares y cómo se había modificado la formación para cubrir estas nuevas tareas. Los representantes del titular respondieron que dichas tareas de las FSG eran análogas a las estrategias de daño extenso y además de muchas de ellas se dispone de fichas de tareas locales (documentos para auxiliares de operación por ejemplo el OP1-LO-01); por tanto no había sido necesario añadirlas ni modificar la formación, salvo en casos puntuales que sí se había hecho.

La inspección indicó que era necesario en los listados de tareas añadir la guía FSG correspondiente en el apartado de procedimiento de referencia. Además se indicó que, si bien la acción era la misma en la FSG que en otras acciones rutinarias, las condiciones ambientales y de contorno no eran las mismas (iluminación, estrés,...) y que por tanto se debía de tratar de trasladar esas condiciones a la formación y entrenamiento del personal implicado en dichas tareas. El titular procedió a abrir una acción en el SEA para revisar el análisis de tareas de operación asociadas a las guías FSG (AI-AL-17/230).

2. Válvulas de aislamiento de la descarga de los acumuladores 8808A/B/C

Las válvulas de aislamiento de la descarga de los acumuladores 8808A/B/C son válvulas motorizadas que en operación normal están abiertas y desenergizadas y que se cierran y desenergizan al ir a parada caliente (modo 4) cuando la presión del RCS haya decrecido por debajo de 70,3 kg/cm². Adicionalmente dichas válvulas se cierran en determinadas condiciones de accidente, ya analizadas en el apartado anterior, para evitar la entrada de nitrógeno una vez que se ha descargado el volumen de agua contenido en el acumulador, o cuando no sea necesaria la entrada de más caudal de inyección de seguridad.

El titular mostró a la inspección el *data package* de este componente que recoge parte de la información proporcionada por el suministrador. Este documento tiene un código de archivo de referencia DSF-ARZ-220 y presenta un índice con, entre otra, la siguiente información:

- Informe de fabricación conforme al formato de ASME
- Planos *as built* y lista de materiales
- Certificación del material
- Certificado de operabilidad del actuador

Estas válvulas son componentes de clase nuclear 2 y categoría sísmica 1 y fueron fabricadas por [REDACTED]. El titular indicó que para este componente, al igual que para los tanques acumuladores, no se dispone de un dossier de calificación sísmica formalmente establecido. Según se manifestó, la información incluida en el *data package* junto con el cálculo del diseño realizado por [REDACTED] cumple para el titular la función de dossier de calificación sísmica. Los cálculos de diseño al tratarse de información propietaria, no estaban disponibles en el archivo de CN Almaraz.

Se mostró el plano de diseño de la válvula, de referencia 115E303, donde consta la siguiente información:

- Presión interior: 17.24 MPa (2500 psi)
- Temperatura: 343°C (650°F)
- Rating: 1500
- Material del cuerpo de la válvula: ASTM SA-182

En relación con los cálculos de diseño mecánico estructurales, como se ha indicado anteriormente, éstos no se encontraban en el archivo de CN Almaraz al tratarse de información propiedad de [REDACTED]. Por lo tanto estos aspectos se trataron durante la reunión telefónica referida en un punto anterior de este acta.

Según se indicó, el informe de cálculo correspondiente es el "Stress report for [REDACTED] s I Nuclear Gates", referencia EM-4940, elaborado por [REDACTED] y aprobado en revisión 2 en 1979. Los valores de diseño considerados eran consistentes con los que aparecen en los planos de diseño y se ha indicado anteriormente:

Estos valores de diseño coinciden con los indicados en los planos proporcionados por el titular. El código de diseño utilizado había sido la sección III de ASME edición de 1971 con adenda de invierno del 72. De acuerdo con este código los espesores mínimos requeridos eran de 2.08" en el cuerpo de la válvula y de 2.11" en la tapa y la presión máxima admisible compatible con ese rating para el material de la válvula de 2655 psi (menor que la de diseño que es de 2500 psi). La válvula se había calificado por análisis considerando unas aceleraciones de 3 g y 2 g en las direcciones horizontal y vertical, respectivamente, lo que estaba conforme con las máximas permitidas por los criterios de diseño mecánicos del proyecto. La inspección preguntó por los estados tensionales más elevados en la válvula que proporciona el análisis sísmico. A continuación se indican los valores proporcionados por WENESE:

- Tensión longitudinal en el eje: 16572 psi (33200 psi de tensión admisible)
- Tensión radial en la brida: 13734 psi (33200 psi de tensión admisible)
- Tensión tangencial en la brida: 4241 psi (33200 psi de tensión admisible)

Con respecto al análisis de *weak link* de la válvula, según se indicó en la reunión telefónica con Westinghouse, se encontraban recogidos en el informe ES/96/599/CG de diciembre de 1996. En este cálculo se habían considerado, entre otras, las siguientes partes de la válvula: *link*, actuador, cojinete, disco, tornillo entre puente y tapa y tornillo entre puente y actuador. El objeto de los cálculos de *weak link* es obtener, partiendo de las presiones, temperaturas y tensiones máximas admisibles de los diferentes componentes, el esfuerzo máximo que lo genera. El mínimo valor de estos esfuerzos máximos es el valor del *weak link* de la válvula. Los resultados de este análisis se resumen a continuación:

- Valor admisible a la apertura: 158.039 lb (limitado por el valor del link de la válvula)
- Valor admisible a la apertura: 82.162 lb (limitado por el valor de los tornillos entre puente y tapa de la válvula)

Con respecto a la calificación sísmica del actuador motorizado de la válvula SI-8808A/B/C, se encontraba justificada (junto con todos los actuadores de la marca Limatorque) en el documento de [REDACTED] 01-DS-I-0007 "Archivo de calificación sísmica de los actuadores [REDACTED] de válvulas motorizadas" Ed. 2 de septiembre de 1993. En el apéndice 5 de este documento se adjunta el informe de calificación de los actuadores modelo SB-3-100, que es el montado en las válvulas 8808A/B/C, de referencia B0037 "Seismic Qualification Envelope. [REDACTED] [REDACTED]" aprobado el 11-1-1980. El informe estaba realizado por los laboratorios AERO NAV. Este equipo se había calificado por ensayo de acuerdo con la norma IEEE-344 de 1975. De acuerdo con el informe, el modelo del actuador fue fijado sobre la mesa de ensayo en la posición final de montaje (eje del actuador en posición vertical). Se había realizado una búsqueda de resonancias en el rango de frecuencias de 5 a 33 Hz. Posteriormente se realizaron cinco ensayos de nivel de OBE y un ensayo adicional de nivel SSE de 30 segundos de duración en cada una de las frecuencias de resonancia. Durante estos ensayos se operó el actuador a lo largo de toda su carrera sin observarse ninguna anomalía.

La inspección preguntó acerca de los mandos de las válvulas de aislamiento de los acumuladores en el Panel de Parada Alternativa (PPA). Los representantes del titular indicaron que las tres válvulas disponen de mando en dicho panel y que según el procedimiento POA-SC-4 (Operación desde el panel de parada alternativa por incendio generalizado en sala de control o sala de cables) se tiene que tener mando para poder bloquear o baipasear posibles señales espurias que se hayan creado. La razón desde el punto de vista operacional es que un posible incendio en Sala de Control Principal (SCP) puede afectar a los paneles del Sistema de protección del reactor y generar señales de actuación espurias del sistema de inyección.

Que de acuerdo con el diagrama lógico 01-DI-3200, ed. 5, se observa que, una vez realizada la transferencia del control de la válvula al panel de emergencia, una señal de cierre producida por la manera situada en el panel de emergencia, podría verse impedida si está presente la Inyección de Seguridad. Los representantes de la central confirmaron que dicha acción no se corresponde con lo que realmente está implantado en planta, ya que las actuaciones manuales desde el panel de emergencia están encaminadas a evitar señales espurias como podría ser una señal de IS, y no sería lógico que en ese caso no se pudiera cerrar dichas válvulas.

Que también se observó que para el diagrama lógico, de la válvula HV-8808A, la maniobra de cierre desde el panel de emergencia no se ve condicionada por la transferencia total o parcial, lo que es un error del diagrama lógico. También se observó en el lógico que se relaciona una función de la maneta del panel de emergencia en "posición normal" se corresponde con una alarma de "maneta en posición no normal", cuando parece que dicha alarma debería aparecer cuando la maneta está en posición cerrar, como se refleja para la HV-8808C.

Los representantes de la central se comprometieron a revisar los diagramas lógicos de estas tres válvulas con objeto de que se refleje lo realmente implantado en la planta.

La inspección preguntó si la actuación de la protección térmica del motor puede impedir la parada de las maniobras de apertura o cierre de las válvulas, tal y como se refleja en el diagrama lógico. Los representantes de la central confirmaron que lo reflejado en el diagrama lógico es correcto. A este respecto la inspección preguntó sobre si dicho diseño es acorde con lo requerido en la guía reguladora 1.106. Los representantes de la central explicaron que, como criterio general, la protección térmica del motor no se baipasa cuando la válvula no está en pruebas y que los valores de ajuste de las protecciones térmicas responden a unos criterios que se recogen en el informe 01-F-E-00206. Son los siguientes:

- La protección dispare en menos de 6 minutos cuando circule una intensidad correspondiente al doble de la carga de operación, que es la intensidad correspondiente al 40% de la carga nominal del motor.
- Se debe cumplir que la protección dispare, ante una intensidad de rotor bloqueado, en menos de 10 segundos para una protección óptima o en menos de 15 segundos, para una protección aceptable.

Según estos dos últimos criterios, se está limitando el ajuste de las protecciones por lo alto, pero no se está poniendo ninguna condición a cuánto de baja se pueden ajustar sobre la intensidad nominal, por lo que atendiendo a la lectura de estos criterios no se puede garantizar que se esté cumpliendo la RG1.106. La guía reguladora 1.106, rev. 1, de 1977, se dan dos posibilidades sobre el ajuste de la protección térmica: o bien que esté baipasada cuando no se estén haciendo pruebas en las válvulas, o bien que se establezca el setpoint lo suficientemente alto considerando todas las incertidumbres en

favor de completar la acción de relacionada con la seguridad. Además si se opta por esta segunda opción se expone que dicho setpoint debería ser probado periódicamente.

Sobre este aspecto, la inspección solicitó, posteriormente a la inspección, información adicional mediante correo electrónico de fecha 4 de julio de 2017, solicitando a la central lo siguiente: la central aporte alguna información adicional sobre el ajuste de las protecciones térmicas, con el fin de determinar si lo que figura en el documento es simplemente una errata y la práctica de la planta es acorde a lo que requiere la RG 1.106. Se solicitó lo siguiente:

El envío de la curva tiempo-porcentaje de corriente que se representa en la figura 11, que se cita en el documento 01-F-E-00206.

Que se aportasen las hojas de ajuste de estas protecciones para las válvulas HV-8808A/B/C, que fueron objeto de esta inspección, así como de alguna otra representativa de la práctica habitual de la central.

Confirmación de que se realiza una verificación periódica de estos valores de actuación, así como su frecuencia.

documento TR-PES-17-002, se expone dentro del apartado 7.7.2.1 "Apertura de válvulas con Señal "S", en el apartado 7.7.2.1.4 relativo al "Voltaje Reducido" que se debe considerar el voltaje reducido, ya que dichas válvulas reciben una señal de apertura por señal "S" que puede ocurrir simultáneamente con la pérdida de potencia exterior.

A este respecto los representantes de la central aportaron la carta emitida por [redacted] emitida en febrero de 1995. En dicha carta se adjunta [redacted] "on existing 1-2/8808A, B, C MOV's Actuators Capability", según la cual se argumenta que dado que, se requiere que se verifique por ETF cada 12 horas que dichas válvulas se encuentran abiertas y con la alimentación a los actuadores desconectada, el único caso en el que estas válvulas pueden ser encontradas cerradas es durante la realización de pruebas de vigilancia para medida de tiempos y de operabilidad. De forma que si la señal "S" entrase en el momento en que estuviera en posición cerrada, la válvula automáticamente abriría, teniéndose en ese escenario una presión diferencial de 0 psig, y por tanto el actuador podría abrir la válvula incluso postulando la posibilidad de voltaje degradado.

Las citadas válvulas se han visto afectadas por la modificación de diseño en ambas unidades MDR-2885-01/01, relativa a la realización de acciones sobre válvulas con márgenes negativos como consecuencia de la implantación del MPR-2524-A, en cuanto a un cambio documental para rehacer los cálculos y mejorar su margen, si bien, no ha supuesto cambios físicos sobre las mismas.

Estas válvulas se sitúan en el edificio de contención, en la elevación +6.457, de acuerdo con el plano 01-DM-71431 y en el punto 3.5.1 de las ETF se recoge que deben estar abiertas cuando la presión en el presionador esté por encima de 70,3 kg/cm². A pesar

de que dichas válvulas están normalmente abiertas y desenergizadas, reciben una señal de apertura por señal de IS y por presión en el RCS superior a 144 kg/cm² (permisivo P-11).

En el plano de la válvula 115E303 se indica que el tiempo de apertura de la válvula es de 14,6 segundos, pero en base a la carta WM-ATA-002257-C remitida por [REDACTED] Almaraz el 15 de marzo del 2012 en relación a los requisitos de tiempos de actuación de una selección de válvulas, se fija un tiempo máximo de actuación de 20 segundos.

El titular informó de que en el documento TR-PES-17-002 Rev. A se recogen las distintas funciones de las válvulas y los diferenciales de presión que deberían considerarse para realizar el las pruebas de diagnóstico de las válvulas. A este respecto, en el apartado 7.7.1 se recogen las funciones relacionadas con la seguridad (abrir con señal de IS aunque [REDACTED] normalmente abiertas) y las no relacionadas con la seguridad (cerrar durante la parada de la central, abrir durante el arranque de la planta al pasar la presión de 70,3 kg/cm² y abrir automáticamente al alcanzar P-11 si no se hubieran abierto antes). En el apartado 7.7.2 de dicho documento se recogen los cálculos de presiones diferenciales en los siguientes casos:

- Apertura de válvulas con señal de IS, en el escenario en que no se hubiera realizado la apertura contemplada en ETF. En este escenario se postula la existencia de una posible fuga a través de las válvulas de retención que presurizaría la tubería aguas abajo de la válvula (lado más cercano al RCS) hasta la presión de 161,7 kg/cm² del RCS y a dicha presión se resta diferencia de presión generada por estar la válvula 1,5 m más alto que la rama fría. La presión en el lado aguas arriba de la válvula (entre válvula y acumulador) se calcula tomando el mínimo requerido por ETF para el acumulador de 43,6 kg/cm² y añadiendo la presión generada por una columna de agua de 4,3 m existente desde el acumulador. Con dichos valores se obtiene un diferencial de presión de 117,5 kg/cm².
- Cierre de válvulas para ir a parada fría. En este caso el diferencial de presión es igual a 0 kg/cm² al estar la válvula abierta.
- Apertura de las válvulas durante el arranque de la planta sin que existan fugas a través de las válvulas de retención. El diferencial de presión calculado es de 47,3 kg/cm² calculado a partir de la presión máxima postulada en ETF 46,9 kg/cm², añadiendo la columna de agua de 4,3 m.
- Apertura automática de las válvulas al alcanzarse P-11. Se calcula de manera análoga al primer caso, pero considerando que la presión en el RCS es de 144 kg/cm². El diferencial de presión en este escenario es de 99,8 kg/cm².

En relación con las Modificaciones de Diseño (MD) que se han ejecutado relacionadas con estas válvulas, los representantes del titular indicaron que la única MD ejecutada sobre estas válvulas es la MD 2885 "Modificaciones en actuadores motorizados con margen negativo fase 2. A [REDACTED], pero que para estas válvulas lo único que se había modificado es el cálculo de las mismas.

En el apartado referido a las actividades realizadas sobre las válvulas de aislamiento de los acumuladores relativas a pruebas, se revisaron las ejecuciones de los procedimientos de vigilancia con los que se da cumplimiento a las exigencias de vigilancia recogidas en las ETF que, adicionalmente a las recogidas en el apartado anterior de acumuladores, son las siguientes:

- Exigencia de vigilancia 4.5.1.1.c que debe realizarse al menos una vez cada 31 días, cuando la presión del sistema de refrigerante del reactor es superior al permisivo P-11, comprobando que la alimentación de energía eléctrica al motor de la válvula de aislamiento está desconectada por un interruptor enclavado en posición abierta. El titular informó de que dicha exigencia de vigilancia se realiza con los procedimientos OP1-PV-05.02 y OP2-PV-05.02 cada 31 días comprobando que la válvula está abierta y sin tensión y facilitó a la inspección los registros realizados los días 21/01/2017 y 21/02/2017 para la unidad 1 y los días 12/12/2016 y 13/02/2017 para la unidad 2.
- Exigencia de vigilancia 4.5.1.1.d que debe ejecutarse una vez como mínimo cada 18 meses, verificando que cada válvula de aislamiento del acumulador se abre automáticamente al recibir una señal de prueba de inyección de seguridad (IS). El titular indicó que dicha exigencia de vigilancia se realiza con el procedimiento PV-03.23/24 generando una señal de IS manual mediante la actuación de la maneta correspondiente (apartado 6.5.3 del procedimiento) y comprobando la apertura real de las válvulas, según se refleja en la tabla del anexo nº 7 del PV. La inspección indicó que en el NUREG-452 genérico se contempla en este requisito de vigilancia adicionalmente que se verifique que cada válvula de aislamiento del acumulador se abre cuando una señal real o simulada del RCS excede el setpoint de P-11 (144 kg/cm²). El titular a este respecto añadió que no considera necesario realizar dicha prueba porque en la exigencia de vigilancia 4.5.1.1.a se recoge que se debe verificar cada 12 horas que la válvula de aislamiento está abierta y con la energía de los actuadores eliminadas una vez superada la presión de 70 kg/cm², por lo que las válvulas siempre están abiertas y desenergizadas cuando se llega al permisivo P-11. A continuación los representantes del titular hicieron entrega de los siguientes registros, en los que se verifica que con señal de IS las válvulas 8808 A/B/C que se encontraban cerradas abren.
 - Para la unidad 1, los registros entregados a la inspección se ejecutaron los días 09/08/2014 y 10/02/2016.

- Para la unidad 2, los registros entregados a la inspección se ejecutaron los días 07/06/2012 y 03/07/2015.
- Exigencia de vigilancia 4.3.3.5.2 según la que cada 18 meses se deberá demostrar que cada canal de control de equipos y/o componentes del sistema de parada remota, así como los equipos y componentes que actúa están operables, estando incluidos entre dichos equipos las válvulas 8808A/B/C. El titular informó de que dicha exigencia de vigilancia se realiza con el procedimiento PV-03.25. En dicho procedimiento, en el paso 6.18 relativo a las válvulas de aislamiento de los acumuladores se recoge la precaución de “Realizar con presión en el primario igual o superior a 70,3 kg/cm². Meter tensión a las válvulas para iniciar la prueba, y dejarlas abiertas y sin tensión al finalizar la misma”. La inspección comprobó que desde el punto de vista de Factores Humanos, el procedimiento no tiene ninguna deficiencia. El titular hizo entrega a la inspección de los registros de las dos últimas ejecuciones realizadas en la unidad 1 y la unidad 2.
 - Para la unidad 1: en el año 2014, el 23/07/2014 se probó la válvula 8808B desde el PPA, el 03/08/2014 se probaron las válvulas 8808A y C desde el PPA y el 04/08/2014 se probó la válvula 8808B desde el PEB; y en el año 2016, el 13/02/2016 se probaron todas las válvulas desde el PPA y el día 15/02/2016 se probó la válvula 8808B desde el PEB.
 - Para la unidad 2: el 26/06/2015 se probaron todas las válvulas desde el PPA y la válvula 8808B desde el PEB y el 02/12/2016 se repitieron las mismas pruebas.
- Exigencia de vigilancia 4.3.2.1.3 según la cual debe demostrarse que el tiempo de respuesta de las salvaguardias tecnológicas de cada función del sistema de accionamiento de dichas salvaguardias está dentro del límite una vez por lo menos cada 18 meses. El titular señaló que dicho requisito de vigilancia se cumple con el procedimiento IRX-PV-27.03 e hizo entrega de los registros de las últimas pruebas a la inspección. En dichos registros se recoge el tiempo de actuación en la apertura que en todos los casos fue inferior al tiempo máximo especificado de 19,7 segundos, que se calcula restando a los 20 segundos requeridos por su función (mencionados con anterioridad al describir las bases de diseño de las válvulas), 0,3 segundos debidos a la incertidumbre en la medida.

A preguntas de la inspección relacionadas con pruebas adicionales que se realizan sobre las válvulas, los representantes del titular indicaron que en el Manual de Inspección en Servicio dichas válvulas figuran como válvulas pasivas por lo que no se les realiza ninguna prueba adicional a las descritas con anterioridad salvo la prueba de verificación de posición que se realiza con el procedimiento IRX-PV-27.04. Por este motivo en el procedimiento IRX-ES-38, revisión 23, de Control de tiempos de actuación de válvulas automáticas no se recogen valores relativos a requisitos ASME y únicamente se recogen

los 20 segundos que se prueban con el procedimiento IRX-PV-27.03 detallado en el punto anterior.

El titular indicó que considera dichas válvulas pasivas porque en operación normal cuando la presión es superior a 70,3 kg/cm² dichas válvulas están abiertas y desenergizadas y por lo tanto cumplen con la función de seguridad de estar abiertas.

En relación a la consideración de dichas válvulas como activas o pasivas, tras averiguaciones posteriores a la inspección, es necesario indicar que:

- El ASME OM-2009 "Operation and Maintenance of Nuclear Power Plants", recoge en el apartado 2000 "Definitions" de la subsección ISTA que son válvulas pasivas aquellas que mantienen la posición del obturador y que no se requiere cambiar la posición del obturador para cumplir la(s) función(es) requerida(s) para llevar el reactor hasta condiciones de parada segura, mantener las condiciones de parada segura o mitigar las consecuencias de un accidente.
- El NUREG-1482 rev. 2 "Guidelines for Inservice Testing at Nuclear Power Plants" incluye las válvulas de la línea de descarga como ejemplos de válvulas cuyas pruebas se pueden retrasar a la parada fría por tratarse de válvulas que pueden causar una pérdida de función si fallaran en una posición no conservadora durante el periodo de prueba.
- En la central nuclear de referencia de EEUU dichas válvulas figuran como activas.
- En las otras centrales nucleares españolas de la misma tecnología dichas válvulas figuran como activas.

En cuanto a las pruebas de diagnóstico, se revisaron las hojas de datos de las citadas válvulas, observándose que se identifica en las mismas como función de seguridad tanto la apertura como el cierre, lo cual no es coherente con lo reflejado en el documento de revisión de bases de diseño de la válvula ni en la carta donde se identifica como función de seguridad únicamente la apertura.

La inspección preguntó sobre los límites de ventana de estas válvulas, dentro de la cuál se ha de ajustar el valor de esfuerzo en las pruebas de diagnóstico, y calcular el margen respecto al valor de esfuerzo mínimo requerido. De acuerdo con el documento SS-MFS-13-010, rev.0, se observa que el valor de esfuerzo mínimo requerido a la apertura es de 96888 lb, el cual una vez consideradas las incertidumbres da lugar a un valor de 112865 lb. Para el cálculo del máximo de ventana, se ha tenido en cuenta el valor de weak link, de rating del actuador, y el de capacidad del actuador, observándose que el límite máximo de ventana viene dado por el valor de capacidad del actuador (4050 lb.ft) que considerando un valor de factor de vástago teórico de 0.0321, da lugar a un esfuerzo de 126168 lb. El máximo de ventana recomendado por Westinghouse y que se ha

trasladado a las hojas de datos es de 124347 lb. Dichos valores se han trasladado a las hojas de datos del documento DAL-17 "Parámetros de diseño y ajustes de válvulas motorizadas", actualmente en revisión 5 para la Unidad 1 y en revisión 7 para la Unidad 2.

Que la central aportó los registros de las últimas pruebas de diagnóstico sobre las válvulas en ambas unidades que se resumen en la siguiente tabla, en la cual se refleja la próxima diagnóstico prevista.

Orden de trabajo	Válvula	Recarga	Margen	Próxima Prueba
OT6871215	SI1-8808A	R123	BAJO	R126
OT5491731	SI1-8808B	R122	MEDIO	R126
OT6871217	SI1-8808C	R123	BAJO	R126
OT6081177	SI2-8808A	R221	MEDIO	R227
OT6081209	SI2-8808B	R221	BAJO	R224
OT7331709	SI2-8808C	R222	ALTO	R225

A la vista de los márgenes obtenidos y teniendo en cuenta que todas ellas están clasificadas como de riesgo bajo, las periodicidades previstas están de acuerdo con lo establecido en la tabla 7-1, del documento MPR-2524-A. Se observa que la central ha optado por asignar una periodicidad muy conservadora para el caso de la válvula SI2-8808C, la cual según los datos de margen (10,44%) y su clasificación de riesgo bajo, podría corresponderle un intervalo de 10 años entre pruebas.

En el informe de diagnóstico que realiza [REDACTED] se incorpora fotografía con los diales encontrados y dejados. Realizándose un lacrado del dial una vez terminada la diagnosis. La inspección preguntó sobre el origen de esta práctica incorporada de lacrado de los tornillos de ajuste del dial. Los representantes de la central aludieron como origen de ello a la experiencia operativa aportada por [REDACTED] "Loose Motor Operator Bolts on Valves", de fecha junio de 1980 y relativa a que se encontraron tornillos sueltos en válvulas, atribuibles a la vibración.

En relación con las órdenes de trabajo (OT) asociadas a las válvulas de aislamiento de acumuladores, los representantes del titular, a petición de la inspección, hicieron entrega de los siguientes registros:

- OT 5839445 abierta el 20/07/2012 y cerrada el 11/12/2012 en la unidad 1, sobre el componente SI1-8808C, para realizar las pruebas de funcionamiento y señalización de la válvula. En las pruebas realizadas se verificó que la luz de parpadeo no funcionaba porque el relé 2A/8808C no funcionaba aparentemente y se generó una orden de trabajo a mantenimiento eléctrico.
- OT 6888891 abierta el 30/05/2014 y cerrada el 14/10/2014 para realizar, sobre la válvula SI1-8808A, trabajos de ejecución de la MD/1-02802-07, consistente en modificaciones en el sistema RH (sistema de extracción de calor residual) y SI (sistema de inyección de seguridad) originadas por la implantación del panel de parada alternativa.

OT 6922695 abierta el 04/08/2014 y cerrada el 14/08/2014, sobre el equipo SI1-8808B, para revisar la maneta del PEB (panel de parada segura B) dado que la válvula no cierra con dicha maneta. En dicha OT, se cambió la maneta por otra procedente del almacén dando como resultado un funcionamiento correcto.

OT 7630031 abierta el día 15/02/2016 y cerrada el 5/05/2016 sobre el equipo SI1-8808B para analizar los motivos por los cuales al transferir a control local en PEB la válvula se cierra. En dicha actuación se revisó el cableado, encontrando el contacto de la maneta del PEB cerrado por estar agarrotado, se lubricó y se dejó funcionando adecuadamente.

- OT 7517085 abierta el día 19/10/2015 y cerrada el 27/10/2015 sobre la válvula SI2-8808B al no lucir la luz de parpadeo asociada. En esta intervención se sustituyeron las lámparas quedando las mismas en correcto estado.
- OT 6550965 abierta el día 07/06/2013 y cerrada el 29/01/2014 con la que se cambió la empaquetadura de la válvula 8808A de la unidad 2 durante la recarga de diciembre de 2013.
- OT 8148345 abierta el 16/11/2016 por la aparición de restos de boro en la empaquetadura de la válvula 8808A de la unidad 2 y que se ejecutará durante la próxima recarga, sin que esté previsto el cambio de la empaquetadura.

Respecto a los descargos de las válvulas de aislamiento de los acumuladores:

- Los descargos son tarjetas que se instalan en el componente localmente y luego dicha tarjeta tiene un troquelado que permite dejar una parte en Sala de Control. De esa forma en Sala de Control se tiene un cajetín con todas las tarjetas de descargos que están instaladas en ese momento.

- Cuando se va a cerrar o abrir las válvulas, el proceso es quitar el descargo por parte del auxiliar, llama a Sala de Control para comunicarlo, se actúa y se vuelve a extraer el carro poniendo el descargo.
- El descargo se actualiza anualmente, cambiando la tarjeta. Es un proceso que se realiza de forma sistemática para todos los componentes con descargo de larga duración.

3. Componentes relacionados con el sistema de mitigación de transitorios anticipados sin disparo del reactor, AMSAC.

El AMSAC es un sistema cuya función es mitigar las consecuencias que podrían producirse en una situación de ATWS (transitorio operacional previsto sin disparo del reactor) evitando que el pico de presión en el sistema de refrigerante del reactor supere el valor límite de 3200 psig fijado en el Código ASME de Calderas y Recipientes a Presión. Para este fin, se diseña para que garantice el disparo de turbina y la actuación del sistema de agua de alimentación auxiliar. El sistema, clasificado como de no seguridad, consta principalmente de una circuitería diversa e independiente del sistema de protección del reactor, localizada en un armario dentro de sala de control.

Para la actuación del sistema AMSAC es necesario que se active la lógica en los dos microprocesadores microzeta, es decir, que responde a una lógica 2 de 2. Si bien la cabina del AMSAC dispone del interruptor CS-004, mediante la cual se puede pasar el sistema a lógica 1/1 del microzeta 1 o a lógica 1/1 del microzeta 2, lo que permite mantener el sistema AMSAC disponible en caso de que uno de los microzetas esté indisponible.

El titular indicó que el sistema aparece descrito en el Estudio de Seguridad (ES) rev. AC36, en el apartado 7.8, que los transitorios más limitantes son los que conllevaban pérdida de agua de alimentación normal y que los parámetros de funcionamiento se encuentran descritos en el apartado 7.8.1.5.1 del ES, siendo estos los siguientes:

- El tarado de actuación por bajo-bajo nivel en generadores de vapor, fijado en el valor del 12% (con lógica de coincidencia de al menos 2 sobre 3 señales).
- El permisivo de nivel de potencia térmica mínima para actuación (C-20), fijado en el valor del 37% de potencia del reactor, que se corresponde con un tarado del 29,8% de la presión registrada en la cámara de impulsos de la turbina respecto al 100% de potencia de la turbina (con lógica de coincidencia de 2 sobre 2 señales).
- El retardo de la actuación, fijado en el valor de 4 segundos.

- El retardo de desactivación del permisivo de nivel de potencia (C-20), fijado en el valor de 120 segundos.

La inspección comprobó que la lógica de actuación de AMSAC de CN Almaraz corresponde a la primera opción de las tres alternativas de diseño genérico recogidas en el documento "AMSAC Generic Design Package" de 1986, [REDACTED] Dicho diseño genérico fue evaluado y aceptado por la Comisión Regulatoria Nuclear (NRC) de EE.UU en Julio de 1986. La alternativa de diseño adoptada en CN Almaraz se recoge en la sección 3 "AMSAC Actuation on Low Steam Generator Water Level". La inspección comprobó igualmente en relación con este documento y con su adenda 1 de febrero de 1987 que los parámetros de funcionamiento de 7.8.1.5.1 del ES son coherentes con lo dispuesto para la opción de diseño genérica de AMSAC seleccionada en CN Almaraz y que figuran recogidos en los apartados 12 y 13 (páginas 3-7 y 3-8) de la sección 3, "requisitos funcionales", salvo para el tarado de actuación por bajo-bajo nivel en los generadores de vapor. En relación con este parámetro, el documento indica en el apartado "13. Setpoints" que el tarado de actuación del AMSAC no debería estar más del 5% por debajo en rango estrecho respecto al valor de disparo del reactor por bajo nivel de los GV. La inspección pidió justificación a los representantes del titular ya que el disparo del reactor en CN Almaraz es del 17,6% y la actuación del AMSAC está en el 12%, siendo la diferencia de 5,6% del rango estrecho de medida.

El titular ha aportado con posterioridad a la inspección, la carta de [REDACTED] ATA-002911-C, de 4 de julio de 2017, en la que se expone que la diferencia máxima entre tarados del 5 % que aparece en el [REDACTED] A es un valor típico de incertidumbre que se introduce para tener en cuenta incertidumbres en la medida debidas a la condiciones ambientales, siendo un valor típico para las condiciones normales en contención. Es decir, sin tener un LOCA ni una rotura de vapor o altos niveles de radiación.

Se expone también en dicha carta que los análisis de transitorios ATWS por pérdida de agua de alimentación normal (LNFV) fueron realizados específicamente para CN Almaraz considerando como dato de partida el tarado del AMSAC por bajo nivel en los GV establecido en el 12% y fueron documentados en el [REDACTED] en el cual se recoge que no se supera el límite admisible de presión. Posteriormente esta conclusión fue revalidada para las condiciones del mini aumento de potencia (ver [REDACTED], sección 5.4) y finalmente para las correspondientes al aumento de potencia (ver [REDACTED] sección 6.3). Por consiguiente se puede concluir que queda demostrada la aceptabilidad del tarado actual del 12% por bajo nivel de los GV en el sistema AMSAC.

Los representantes del titular realizaron una breve descripción cronológica de las bases de diseño del sistema, indicando que uno de los documentos originarios que sirvió para el diseño del sistema AMSAC fue el WCAP-8330 [REDACTED] [REDACTED], de agosto de 1974, que contenía análisis genéricos para escenarios de ATWS y que se generó a raíz del informe WASH-1270 de septiembre de

1973, "Technical Report on Anticipated Transients without Scram for Water-Cooled Power Reactors" de la Comisión de la Energía Atómica de EE.UU. La inspección comprobó que el citado WCAP-8330 comprendía lo siguiente:

- El estado de los sistemas de planta en los análisis.
- Condiciones operativas y de los parámetros de planta.
- Códigos de computacionales usados (entre ellos [REDACTED])
- La relación de transitorios de ATWS analizados, siendo 11 en total.
- Entre los transitorios se encontraban la pérdida de carga en turbina y la pérdida total de agua de alimentación normal (páginas 4-126 y 4-157).

Los representantes del titular mostraron a la inspección el documento de diseño del suministrador del sistema "AMSAC Almaraz Units 1-2 Functional Analysis" EP/FX/DC-1347 rev.B de enero de 1989. En relación con éste, la inspección comprobó que:

- Se toman como referencia los análisis genéricos de ATWS WCAP-8330 y NS-TMA-2182, que a su vez son referencias del diseño genérico del AMSAC descrito en [REDACTED]
- Los parámetros de funcionamiento del AMSAC son los mismos que los que aparecen en el ES actual, excepto el ajuste posterior de C-20 en presión de turbina debido a ESBU-TB-97-08-R0, que se comentará a continuación.
- Los transitorios ATWS más limitantes considerados al 100% de potencia son los de pérdida de agua de alimentación normal y pérdida de carga en turbina, alcanzándose unas presiones de 2735 psia y 2785 psia respectivamente.
- No se supera el límite de presión máximo en ninguno de los dos casos.

Respecto al permisivo de actuación automática del AMSAC, C-20, la inspección preguntó sobre la justificación relativa a la relación entre la presión en la entrada de turbina y la potencia térmica. A este respecto representantes del titular mostraron la carta M-P-98/050-N, de febrero de 1998, con el asunto "Tarado C-20 permisivo AMSAC", como consecuencia del Technical Bulletin de [REDACTED] 997, ESBU-TB-08, de la que se entregó copia. Según dicha carta el tarado del C-20, que se encontraba ajustado al 37% de la presión de turbina respecto de la alcanzada al 100% de potencia térmica, podría no ser conservador bajo ciertas configuraciones relativas a los MSR. Con el fin de determinar el tarado de presión de turbina correspondiente al 37% de la potencia térmica, la carta muestra que el titular tomó datos basados en tres curvas:

- Bajada en el ciclo 11, de la Unidad 2 del 100% al 20 % con las segundas etapas de los MSR's siempre en servicio.

- Bajada en el ciclo 12 de la Unidad 1 para parada de recarga quitando de servicio las segundas etapas de los MSR's al 80%.
- Subida al 100% en el comienzo del actual ciclo 13 de la Unidad 1, poniéndose en servicio las segundas etapas de los MSR's a partir del 75%.

Basados en los datos de estas tres curvas, se ha obtenido una relación conservadora entre la presión de turbina y la potencia térmica. Tras la obtención de dichas curvas, se realizó el cambio de tarado del permisivo C-20, de acuerdo con lo que figura en el informe IC-09/98 "Modificaciones a efectuar en los valores de actuación del sistema AMSAC como consecuencia del boletín de [REDACTED] J-TB-97-RO, AMSAC C-20 interlock permissive" en unidad U-II". Mediante dicho informe se justifica la modificación del punto de tarado del C-20 del 37% de valor de presión al 29,8%.

La inspección preguntó si, tras los aumentos de potencia en ambas unidades, se han tomado datos para establecer las nuevas curvas, teniendo en cuenta que estos cambios supusieron el cambio de las turbinas, a lo que el titular contestó no haberlo hecho. La inspección solicitó entonces justificación de que la curva obtenida en el año 1998 para ambas unidades se pueda seguir aplicando actualmente para el ajuste del permisivo C-20.

Con posterioridad a la inspección el titular ha remitido la siguiente información:

- Comunicación interna: CI-IN-004483, en la que se expone que si bien no se ha encontrado evidencia documental de análisis que verificase que el punto de tarado del permisivo C-20, de 29,8 % es conservador, se puede deducir fácilmente de la documentación de diseño.
- CA-AL1-17/038, condición anómala en base a documentación requerida deficiente o no disponible.
- CA-AL2-17/042, condición anómala en base a documentación requerida deficiente o no disponible.

En cuanto a las modificaciones sobre el AMSAC como consecuencia de los aumentos de potencia, el titular aportó copia de los informes de Instrumentación y control IC-10/003 e IC-09/008 para las unidades 1 y 2 respectivamente, relativos a modificaciones a efectuar en los parámetros del sistema AMSAC. Dentro de los informes se detallan las modificaciones en los tarados en los distintos códigos a introducir dentro de los controladores micro Z. El punto de tarado para el permisivo C-20 se introduce a través del código C21, módulo 25.

Adicionalmente, los representantes del titular mostraron el cambio temporal ATP-AL2-300, de Junio de 2011, que afectaba al AMSAC de la unidad 2, por el que se ajustaban los 6 mismos parámetros internos del sistema que en los informes de instrumentación citados en el párrafo anterior, con el fin de evitar alarmas en sala de control. Se describe

como causa una presión real al 100% de potencia en cámara de impulsos superior a la teórica prevista (61.07 Kg/cm² frente a 60.52 kg/cm²). La inspección comprobó que se actualizaron los valores ajustados en el informe IC-10/003 y que el nuevo valor del parámetro de código interno 21, correspondiente al permisivo C-20, se modificó coherente con la metodología de los informes previos y acorde con el nuevo valor de presión medido en PT-446, 447 y 448 al 100% de potencia. Según la evaluación de seguridad de la modificación, el análisis de seguridad no fue necesario.

La inspección mencionó que la frase que figura en el estudio de seguridad en el apartado 7.8.1.5.1, relativa a que el 37% de potencia térmica se corresponde con el 29,8% del rango de los transmisores de presión a la entrada de la primera etapa de la turbina, no es correcta, ya que el 29,8% se refiere al 100% de la presión al 100% de potencia en turbina (60,52 Kg/cm²), mientras que el rango de los transmisores es de 80 Kg/cm².

Igualmente se observó que en los diagramas lógicos que aparecen en el estudio de seguridad, figuras 7.8-2-1A a 7.8.2-1D, figuran señales comunicadas al ordenador de planta, que según los representantes del titular no están implantadas actualmente en la central.

En relación con los análisis específicos de transitorios ATWS posteriores a los iniciales del suministrador del equipo, el titular mostró los siguientes documentos:

- [REDACTED] "Almaraz Units 1 and 2. Loss of normal feedwater ATWS analysis" de junio de 1996. Estos análisis se realizaron por el cambio de los generadores de vapor.
- [REDACTED] "Mini-Uprating/Fuel Change Program Licensing Report" de abril de 2003. Estos análisis se realizaron por el aumento de potencia del 1,5% aprox.
- [REDACTED] "Almaraz Units 1 and 2 Uprating Licensing Report" de octubre de 2010. Estos análisis se realizaron por el aumento de potencia del 8% aprox ("Uprating").

En relación con los análisis de ATWS de [REDACTED] apartado 6.3, la inspección comprobó que:

- El transitorio estudiado es el de pérdida del agua de alimentación normal y el programa de análisis empleado es [REDACTED]
- La potencia térmica considerada en el análisis es de 2947 MW, y los parámetros del RCS y del secundario se han actualizado a las nuevas condiciones de planta respecto al análisis anterior de [REDACTED] según se refleja en las tablas 6-1 y 6-2.
- La capacidad de alivio de las válvulas de seguridad del presionador es de 380.000 lb/h, menor que las 420.006 lb/h de los dos análisis previos. El titular justificó

este cambio porque durante la elaboración del documento [redacted] se decidió cambiar la capacidad de evacuación a 380.000 lb/h por ser la recogida en la especificación G-678838. Posteriormente a la edición de dicho análisis, CN Almaraz remitió a [redacted] a carta ATA-WM-000700 en la que se confirmaba que tras el cambio de internos de las válvulas, la capacidad máxima seguía siendo de 420.006 lb/h, pero se optó con mantener el valor ya introducido en el análisis por ser un dato conservador.

- El coeficiente de temperatura del moderador (MTC) se considera igual que en [redacted] (-6 pcm/°F). El MTC que cubre el 95% del ciclo es significativamente más negativo que el considerado en el análisis. Se comparó el valor de MTC del análisis respecto a la evolución prevista en el ciclo 21 en la unidad 1 (ciclo posterior al "Uprating") que comenzó el 16 de enero de 2010 y finalizó el 13 de junio de 2011 y se observó que el valor del análisis era más positivo y conservador, presentando un máximo de -21,7 pcm/°C al comienzo de ciclo que se corresponde, aproximadamente, con un valor de -12 pcm/°F. Del análisis de sensibilidad resulta que con un MTC de -5.8 pcm/°F se alcanzaría el límite admisible de presión en el sistema de refrigerante del reactor.

La secuencia de eventos que refleja la tabla 6-3 es similar a la de los análisis anteriores y coherente con el aumento de potencia, tal que los eventos se producen ligeramente antes que en los dos análisis anteriores. El tiempo supuesto de entrada en funcionamiento del sistema de agua de alimentación auxiliar (AF) con un caudal de 721,27 gpm es mayor que el mínimo requerido por las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento en la tabla 3.3-5, punto 10, para el arranque de las motobombas del AF (24 segundos), si bien es menor que el recogido para el arranque de la turbobomba (62 segundos).

- El agua de alimentación auxiliar se considera con una temperatura igual a la máxima prevista en el ES en 6.5.1.5.1 "Parámetros de diseño del sistema" y con un caudal de 721,27 gpm, inferior a la suma del caudal de diseño de las motobombas (450 gpm cada una) y de la turbobomba (900 gpm), según ES en 6.5.1.5.2 "Capacidad del sistema para cumplir su función".
- La presión máxima alcanzada es ligeramente menor a la máxima admisible (3178 psig frente a 3200 psig), 97 psi mayor que en el análisis anterior de [redacted] y 160 psi mayor que en el análisis de [redacted]
- El documento no aparece como referencia en el ES.

La inspección observó que existe una discrepancia entre el diagrama esquemático del AMSAC del suministrador [redacted] según el cual las válvulas HV-7614A/B/C reciben la señal del relé de salida QR4, y lo que figura en el esquema de cableado de las citadas válvulas (01-DE-1610), donde se observó que reciben señal del relé de salida QR5 (tren A) y QR10 (tren B). El titular aclaró que el diagrama de [redacted] es documentación

del fabricante y no representa la situación específica de CN Almaraz, que se recoge en los diagramas eléctricos. Los contactos del AMSAC que actúan sobre las válvulas HV-7614A/B/C están cableados según se indica en los diagramas eléctricos de [REDACTED] (01-DE-1610). Por tanto, la utilización de los relés de salida del AMSAC está de la siguiente manera:

- QR005: Los contactos de este relé actúan por Tren A sobre las válvulas HV-7614A/B/C y 2500/1/2.
- QR010: Los contactos de este relé actúan por Tren B sobre las válvulas HV-7614A/B/C y 2500/1/2.
- El relé QR004 no es utilizado.

[REDACTED] respecto a las alarmas y procedimiento de operación relacionados con el sistema AMSAC:

El titular indicó que la práctica habitual del personal de operación de Sala de Control cuando está presente la alarma "AMSAC Anomalía" (alarma D1-40), es activar el bypass del sistema AMSAC para evitar espurios (tal y como indica la hoja de alarmas OP1/2-AL-301-D1-40)

No hay alarmas en el SAMO del AMSAC. Sin embargo, el ES sí incluye la existencia de alarmas relativas al AMSAC en el SAMO.

- La actuación del AMSAC en caso de ATWS se comprueba en el procedimiento FR-S-1.
- El POA1-INS-1 se usa por fallo de los transmisores de nivel de los generadores de vapor. En relación con el AMSAC, lo que indica es que se active el bypass del sistema AMSAC cuando se produce el fallo de alguno de los transmisores de nivel LT-474/485/496.
- El POA1-INS-2 se usa por fallo de los transmisores de presión de entrada a la turbina. En relación con el AMSAC, lo que indica es que se active el bypass del sistema AMSAC cuando se produce el fallo de alguno de los transmisores de presión PT446/447.

El titular manifestó ante preguntas de la inspección que el sistema se considera indisponible cuando no es capaz de realizar su función. Así mismo, indicó que no se habían registrado indisponibilidades desde la instalación del sistema en ninguna de las dos unidades de CN Almaraz.

La inspección indicó que en la carta del CSN de referencia CSN-C-DT-90-331, de Junio de 1990, en el punto 3 se expone que: "Dada que el sistema AMSAC se controla mediante procedimientos administrativos, se debe incluir en estos procedimientos lo siguiente: en

caso de indisponibilidad del sistema se emitirá, por parte de operación, una solicitud de trabajo en el plazo de 24 horas; el sistema se volverá a hacer disponible en el plazo de una semana y en caso contrario se justificará documentándolo adecuadamente; la indisponibilidad del sistema AMSAC se considerará como suceso notificable al CSN que requiere la emisión de un informe escrito en un plazo máximo de 30 días". En respuesta, el titular afirmó en la carta AL-CSN-90/0421-C, de Julio de 1990, que "En el procedimiento denominado Ensayo trimestral del armario AMSAC cuyo número es IC1-PP-27 para la Unidad 1 e IC2-PP-27 para la Unidad 2 quedan recogidos puntualmente los tres requerimientos administrativos fijados en la carta de referencia".

Respecto a los requisitos de disponibilidad y notificación exigidos por el CSN al titular, la inspección comprobó que:

En la versión actual del procedimiento ICX-PP-27 (que sustituye a IC1-PP-27 e IC2-PP-27) sólo se recogen las cartas CSN-C-DT-90-331 y AL-CSN-90/0421-C como referencias, sin incluir nada más. Los representantes del titular explicaron que se había identificado este aspecto y que estaba previsto corregirlo en la próxima revisión del procedimiento.

En los casos de indisponibilidades del AMSAC debidas a las actuaciones que conlleva la entrada a los procedimientos POA1-INS-1 y POA1-INS-2 por fallo de los transmisores asociados al AMSAC, el procedimiento dirige al operador a las ETF a causa de los transmisores fallados, pero no hace referencia a las acciones y controles que son de obligado cumplimiento por el titular según la carta CSN-DT-90/00331.

- Se acuerdo a lo manifestado por los representantes del titular, las actuaciones requeridas según la carta CSN-DT-90/00331 se recogen en el procedimiento de prueba del AMSAC, ICX-PP-27 (entre ellas la notificación al CSN). No se contempla la casuística correspondiente a fallos del AMSAC sin haberse ejecutado el ICX-PP-27.
- En los casos de indisponibilidades del AMSAC debidas a las actuaciones que conlleva la aparición de la alarma "AMSAC Anomalía", la hoja de alarmas no hace referencia a las acciones y controles que son de obligado cumplimiento por el titular según la carta CSN-DT-90/00331.

El titular no dispone de ningún procedimiento administrativo de operación que indique como gestionar la indisponibilidad del AMSAC (tras prueba u otra causa) y las acciones y controles administrativos que debe realizar. Los representantes del titular comunicaron a la inspección la apertura una acción en el SEA para incluir en un procedimiento de operación las acciones a llevar a cabo en caso de indisponibilidad del AMSAC (AI-AL-17/229).

A partir de la información aportada por el titular y con las verificaciones documentales realizadas, la inspección no ha podido comprobar la existencia de un tiempo máximo permitido en situación de fallo de cualquiera de los microprocesadores asociados a las cadenas de lógica de actuación del AMSAC ni para la situación de AMSAC en lógica 1/1 activada desde el conmutador de la cabina CS-004.

En cuanto a las pruebas que se realizan sobre el sistema AMSAC, el titular destacó y explicó el contenido de tres procedimientos:

ICX-PP-23, rev.0 "Ensayo periódico del armario", de frecuencia 1R, y firmado con fecha 29/05/2017, que contempla el ensayo del armario AMSAC, desde las señales de entrada hasta los relés de salida, quedando estos excluidos, verificándose la lógica de actuación. Para ello se ponen en disparo los canales de los transmisores LT-474, 485 y LT496, y se procede a simular la señal 4-20 mA desde las cabinas de protección 7300, midiendo los valores tensión en la entrada de AMSAC y en la salida de las tarjetas convertidoras. Se procede de igual manera para los canales correspondientes a los transmisores PT-446 y PT-447.

La parte de comprobación de las posibles lógicas de actuación/no actuación del AMSAC, con el permisivo C-20 activado, se realiza de acuerdo a las combinaciones que se exponen en el anexo nº 5. También se prueban la no actuación con el permisivo C-20 no activado en los anexos nº 6 y nº 7, así como una comprobación de los tiempos de retardo, de 4 segundos para la actuación del AMSAC (lámparas LA-116/216) y de 120 s de retirada del permisivo C-20. Dentro del mismo procedimiento se incluye también la comprobación del Watchdog, según el anexo nº 8.

En el procedimiento se realiza la prueba desde las entradas analógicas al AMSAC (se comienza la prueba en los armarios 7300 poniendo en TEST las señales), se prueban las alimentaciones de 118V, de 28V y de los inversores y se prueban todas las combinaciones posibles de lógica 1v2 y 1v1 (anexo 5) y las dinámicas (tiempos de retardo) con la microconsola Z.

Si bien dicho procedimiento no ha sido ejecutado todavía dada su reciente fecha, la central aportó los últimos registros de ejecución de los procedimientos IC1-PP-23, revisión 10, aplicable a la Unidad I, e IC2-PP-23, aplicable a la Unidad II. De la revisión de estos procedimientos, en relación con el recientemente firmado, se ha observado que con el actual parece hacerse una comprobación más exhaustiva de las posibles combinaciones entre las posibles señales de entrada (transmisores de nivel y transmisores de presión) y la maneta de selección de lógica de actuación, comprobándose en este último todas las combinaciones posibles.

ICX-PP-27, de periodicidad trimestral, se realiza una comprobación únicamente para el caso de la lógica de actuación 2/2 (interruptor de llave CS-004), situando en "I" los interruptores que se actúan cuando se alcanza los valores de tarado se las señales de entrada, y verificando que se iluminan las luces correspondientes. La inspección

comprobó en relación con este procedimiento que se hacen pruebas parciales de la lógica y que se comprueba que los tiempos son adecuados. Es decir, en este procedimiento se prueba que la lógica es adecuada, pero no de forma exhaustiva ni de forma dinámica. En definitiva es la prueba trimestral de operabilidad del sistema.

ICX-PP-40, rev. 2, "Ensayo periódico de los relés de salida", de frecuencia 1R, en el cual se simulan las condiciones de actuación del AMSAC desde los interruptores de la cabina y se verifica mediante la conexión de un polímetro, la medida de resistencia entre contactos, verificándose con ello tanto la actuación de los relés como la apertura o cierre correspondientes de cada uno de los relés que reciben actuación por señal del AMSAC. La ejecución de este procedimiento no provoca la actuación de los equipos de planta (esta actuación se prueba con otros procedimientos eléctricos). Es la única de las tres pruebas en que no se baipasea el AMSAC.

A la vista de los tres procedimientos se garantiza el solape adecuado que garantiza las pruebas completas del sistema AMSAC.

Entre otros mantenimientos sobre el sistema AMSAC, se destacaron las siguientes gamas:

- CSX2643, de sustitución de las baterías de 28 Vcc de la cabina AMSAC, cada 2 recargas.
- CUY2642, la sustitución de la fuente de alimentación, cada 3 recargas.
- CXS2641, de sustitución de la batería de los microprocesadores, micro Z, cada 3 recargas.

La inspección asistió a la ejecución del procedimiento de prueba ICX-PP-27 comprobando los siguientes aspectos:

- El procedimiento hace referencia a los nombres de las luces y pulsadores del armario AMSAC, estando estos nombres indicados también en el armario, siendo fácil localizar los mismos.
- El procedimiento fue ejecutado por un instrumentista y un supervisor. El supervisor leía en alto el procedimiento, aunque el instrumentista también lo seguía leyendo. Realizaban doble verificación tanto de la orden (el instrumentista confirma la orden) como de la actuación (el supervisor lo verifica).
- El supervisor firmaba el procedimiento a medida que ejecutaban las órdenes.
- Al menos uno de los ejecutores acudía a Sala de control para verificar las alarmas cada vez que el procedimiento indica que salen alarmas en Sala de Control.

- El paso 6.3.8 solicitaba cambiar unos interruptores de prueba y verificar que no hay cambio en la señalización. En el transcurso de la prueba tuvo lugar un transitorio de luces (encendido y apagado sucesivo y aparentemente aleatorio) no contemplado en el procedimiento. Este hecho fue transmitido por los ejecutores en la reunión posterior al trabajo (post job debrief o reunión posterior de cierre) y tras ella se tomaron las siguientes acciones (inmediatas y diferidas):
 - Se analizó el fundamento de los pasos correspondientes del procedimiento, comprobando que el objetivo real era comprobar que la luz de AMSAC actuado se mantenía luciendo (independientemente de los cambios de posición del resto de las luces).
 - Se programó la repetición del paso 6.3.8 del procedimiento para el día siguiente, comprobando exactamente que luces aparecían y desaparecían y cuáles no durante su ejecución.
 - Se comprobó que la luz de AMSAC actuado se mantenía iluminada durante el transitorio de luces, garantizando así la actuación del AMSAC.
 - Se tomaron las siguientes acciones diferidas:
 - Orden de trabajo (OT) para revisar los contactores del AMSAC como posible causa de los flasheos.
 - Acción del SEA para modificar el procedimiento y clarificar el requisito del punto 6.3.8. (AM-AL-17/417).
- Los apartados 6.3.6 y 6.3.7 piden comprobar que transcurridos 4 segundos el encendido de una luz, y el apartado 6.3.8 pide comprobar que una luz se apaga tras 120s. En ambos casos, la toma de tiempos fue realizada por el instrumentista con su reloj de muñeca.
- A preguntas de la inspección, los representantes del titular aclararon que no es necesario llevar a cabo una medida exacta de estos tiempos al ejecutar el ICX-PP-27 sino únicamente comprobar órdenes de magnitud de los mismos, y que medición exacta se realiza en el procedimiento ICX-PP-23 cada recarga y con otros medios. Asimismo, se explicó que al estar dicho retardo en un microprocesador, no existe el riesgo de desgaste progresivo como en la lógica analógica, por lo que no es necesario comprobar de forma exacta.

El titular ha incluido en la acción del SEA abierta para modificar el procedimiento por lo indicado en el punto anterior (AM-AL-17/417) un cambio de redacción de estos pasos de tal forma que no se implique la verificación de la comprobación de un determinado tiempo de retardo, sino la existencia de un retardo.

- En la OT de la prueba (8346559) se anota:
 - En servicio.
 - Se detecta el transitorio de luces de alarmas en el punto 6.3.8.
 - Se repite el procedimiento y se genera OTNP para revisión de selectores.
 - Queda en servicio.
- Se mostró a la inspección el formato cumplimentado en la reunión posterior de cierre (RPC), en el que se refleja la asistencia de una inspección del CSN a la ejecución, las dudas suscitadas en torno al punto 6.3.8 del procedimiento y que se abre una Orden de trabajo no planificada (OTNP) para resolución de una incidencia identificada (con código 1175169).

La inspección se interesó por conocer la posibilidad de que antes de una nueva ejecución del procedimiento se disponga de la información de lo ocurrido en ejecuciones anteriores. Los representantes del titular explicaron que, para preparar la reunión previa de trabajo (RPT), el contramaestre (responsable de los equipos ejecutores de la prueba) debe recopilar las incidencias detectadas u observaciones de anteriores ejecuciones. Para ello, se utilizaría el SiGE (sistema de gestión documental) y debería entrar en los registros generados en cada ejecución para ver las incidencias y observaciones de cada una; no existiendo una recopilación de las mismas por sistema o prueba, independiente de los registros de las pruebas.

- Los representantes del titular explicaron que, adicionalmente a lo anterior, se dispone de un proceso transversal denominado Fiabilidad de Equipos. Este proceso es responsabilidad de Ingeniería de Sistemas, que toma información de los distintos procesos que se aplican a los equipos y sistemas (como gestión de vida, regla de mantenimiento, resultados de PVs, mantenimientos preventivos y correctivos etc...) para identificar anomalías, procesos degradatorios incipientes etc., a través del seguimiento de resultados, incidencias y cruce de datos. En caso de detectar posible deficiencias que están afectando a la fiabilidad de los equipos, es posible solicitar cambios o establecer acciones. Entre la información empleada dentro de este proceso se encuentran los formatos correspondientes a las reuniones previas y posteriores de los trabajos.

Respecto a la formación del personal en el sistema AMSAC y en sus actuaciones, los representantes del titular mostraron el manual de acreditación de la sección de mantenimiento de I&C (DAL-31.04), en el que se recogen las actividades formativas resultantes de las tareas de operación asociadas a los microprocesadores del AMSAC. Los módulos en los que se explica el AMSAC son:

- Módulo 23 → Formación teórica de 7 horas del AMSAC (funciones, criterios de diseño, descripción general, descripción y mantenimiento de la cabina del AMSAC, alarmas y tareas de mantenimiento).
- Módulo 32 → Formación teórico/práctica de componentes y sistemas para profesionales de oficio de mantenimiento de I&C, en el cual se incluye entre otros el AMSAC.
- Módulo de entrenamiento de las tareas asociadas al oficial de mantenimiento de I&C → Se comprueba que una de las tareas entrenables es realizar la comprobación y modificación de los valores en los microprocesadores del AMSAC. Es la única tarea asociada al AMSAC de los oficiales de mantenimiento que se entrena.
- Se incluye como tarea entrenada la comprobación y modificación de los valores de los microprocesadores del AMSAC según el procedimiento ICX-ES-12.

Con respecto al diseño de la cabina donde se encuentra alojada la lógica del AMSAC, esta está diseñada con criterios II/I, es decir que debe mantener su capacidad estructural en caso de sismo ya que alberga en su interior relés 1E (que son frontera entre clase y no clase). La cabina se había calificado mediante ensayo de acuerdo con la norma IEEE-344 de 1975. Se mostró el informe de ensayo de la empresa SOPEMEA de referencia 37.A.3620.40AT.1 de fecha abril de 1985, que se encontraba aprobado por [REDACTED]

En dicha calificación se había realizado un primer ensayo de búsqueda de frecuencias de resonancia entre 1 y 50 Hz haciendo barridos a una velocidad de 1 octava por minuto. Posteriormente se había realizado el ensayo en la mesa vibratoria biaxial mediante cinco inputs de nivel del OBE entre 0 y 50 Hz con un amortiguamiento del 5% del crítico. La duración del ensayo había sido de 20 segundos. La duración mínima requerida por la normativa aplicable es de 15 segundos.

4. Instrumentos de nivel de los generadores de vapor (GV) LT-474, LT-485, LT-496

Sobre los dispositivos de aislamiento entre señales clase 1E y señales clase no 1E dentro del sistema AMSAC.

Tanto para las señales que vienen de los canales LT-474, 485 y 496, de bajo nivel en los generadores de vapor como de los canales Pt-446 y Pt-447 de alta presión en la cámara de impulsos de turbina, el aislamiento de estas señales como clase 1E se realiza mediante las tarjetas NLP, situadas en las cabinas 7300. A partir de la salida No-clase 1E de estas tarjetas las señales se llevan a las cabinas AMSAC, se procesa la lógica y se determina si se requiere actuación del sistema, transmitiéndose la señal de actuación a los relés de salida situados en la parte inferior propia cabina AMSAC. Estos relés de salida son los dispositivos que realizan la función de separación entre señales de

protección y de control. Ya que a partir de los contactos de dichos relés las señales se vuelven a considerar con clase 1E, pudiéndose introducir por ello los contactos de los relés de salida dentro de los circuitos de control de los elementos finales de actuación sobre los que actúa el AMSAC.

En cuanto a la calificación como dispositivos de aislamiento de las tarjetas NLP, los representantes de la central explicaron que las tarjetas originales NLP se han sustituyendo desde 2013 por otras más actuales (Part Number 2837A12G05Y), estando ya todas las tarjetas NLP ambas unidades y cuyo certificado de calificación de [REDACTED] como clase 1E está soportado en el documento [REDACTED]

En cuanto a la calificación de los relés de salida como dispositivos de aislamiento, el titular [REDACTED] "Isolation Conversion and relays devices. Specification Sheets", según el cual estos relés ITT/MTI-GE, fueron suministrados por [REDACTED] y mediante carta de referencia RG.89/01012C, de 20 de febrero de 1989, [REDACTED] confirma a CN Almaraz que dichos relés son usados por EDF y que algunos de estos relés son usados en aplicaciones clase 1E. Se expone que estos relés pueden ser considerados como equipos de grado comercial susceptibles de ser usados en aplicaciones de seguridad de acuerdo con el proceso de aceptación basado en la guía EPRI NP-56S2 "Guideline for the utilization of Commercial Grade Items in Nuclear Safety Related Applications", aceptada por la NRC.

La calificación sísmica de estos relés de salida viene justificada en el informe de calificación de [REDACTED] "Almaraz 1 et 2 AMSAC System validation of the seismic qualification test of the ITT-MTI Relay boards", de referencia IT/LI-DC-0121 con fecha del 25/05/89. La demostración de la calificación de los antes citados relés está fundamentada en una combinación de análisis y ensayos. La capacidad estructural del armario, justificada en el anteriormente citado informe 37.A.3620.40AT.1, no es suficiente para garantizar el cumplimiento de la función de seguridad especificada de los relés de salida. Por lo tanto fue necesario realizar ensayos sísmicos adicionales a estos equipos. El procedimiento de calificación viene desarrollado a través de los apéndices D, E y F del informe IT/LI-DC-0121 y se resume a continuación:

- Apéndice D. Se verifica que el rack donde se instalan los relés tiene un comportamiento rígido y que los relés de las cabinas son equivalentes a los relés que se ensayan.
- Apéndice E. Se determina la aceleración transmitida por la cabina al rack de relés considerando el apartado anterior y el espectro requerido de CN Almaraz.
- Apéndice F. Se realiza un ensayo en mesa vibratoria de acuerdo con la norma IEEE-344 del 75 y se comprueba la compatibilidad de las cargas aplicadas con lo calculado en el Apéndice E.

En cuanto a las pruebas y mantenimiento sobre estas tarjetas, se explicó que se hacen las pruebas propias de los canales a los que pertenecen y que la vida útil de las mismas es de 40 años.

5. Instrumentos de presión en la cámara de impulsos de turbina PT-446 y PT-447

Con respecto a la calificación sísmica de los transmisores de presión de la turbina, PT-446/447, se mostró el informe de calificación de los mismos, "Qualification Report. [REDACTED], documento de referencia 38019 Rev. A, aprobado el 13/10/80. La calificación se había realizado conforme con la norma IEEE-344 de 1975 y se había ensayado en una mesa biaxial. Se habían realizado cinco ensayos de nivel de OBE seguido de uno de nivel de SSE en el espectro de 5 a 100 Hz. A continuación se había realizado un test funcional del transmisor con resultado satisfactorio y otro ensayo adicional con nivel de 17g sin que se observara daño estructural. Al tratarse de equipos montados en el edificio de turbina y ser éste un edificio no-sísmico, no se disponía de espectros de piso requeridos (RRS), por lo que no se podía realizar una comprobación de que el RRS envolviera al TRS (Test response spectra). La validez de la calificación está justificada en una solicitud de evaluación de repuesto alternativo, SER-A-I-04/061 Rev. 0, con fecha de 21/05/04, ya que este modelo de transmisor no es el original montado durante la construcción.

Los transmisores PT-446 y PT-447 son modelo [REDACTED], son clase 1E, ya que activan el enclavamiento P-13 del sistema de disparo del reactor, lógica 1 de 2) dando permisivo P-13, y tiene un rango de 0,55 kg/ cm² a 80,55 Kg/ cm².

La inspección preguntó por ciertas incoherencias relacionadas con estos transmisores entre la tabla 7.2.1-2, "Enclavamientos del Sistema de Protección", del Estudio de Seguridad, según la cual el permisivo P-13, de presión a la entrada de la primera etapa de la turbina medida por los transmisores PT-446 y PT-447, responde a una lógica 2/2, mientras que en la figura 7.2.1-H15, se entiende que responde a una lógica 1 de 2. Los representantes de la central confirmaron que lo correcto es lo que se representa en la citada figura, lo que es acorde con la tabla 3.3-1 de las ETF.

En cuanto al permisivo P-7, en la mencionada tabla 7.2.1-2, recoge que se activa mediante una lógica 3/4 de flujo de neutrones rango potencia, a diferencia de lo que se refleja en la figura 7.2.1-H4, donde figura que se activa con una lógica 2/4. Los representantes de la central confirmaron que lo correcto es lo que se representa en la citada figura, lo que es acorde con la tabla 3.3-1 de las ETF. En la descripción de este enclavamiento se vuelve a hacer mención de que el permisivo P-13, responde a una lógica 2/2).

Los representantes de la central manifestaron que revisarán la tabla 7.2.1-2 para subsanar los errores detectados.

La calibración de los transmisores de presión en la admisión de turbina se realiza mediante el procedimiento IC1-PV-70, revisión 5, el cual tiene por objeto dar cumplimiento al requisito de vigilancia 4.3.1.1.1/23 eB. Enclavamientos del sistema de disparo del reactor. Presión de entrada turbina P-13.

En dicho procedimiento, expone que la calibración de los transmisores PT1-446 y PT-447 se realiza como se indica en la gama C-ST-930, mientras que el PV se dan los pasos para la calibración de la tarjeta de conversión de corriente a voltios, 1PS/446 (C3-736) del canal de protección III y 1PS/446 (C4-421) del canal de protección IV. Se anexa como parte del PV la hoja de datos rellanada según la gama de calibración de los transmisores.

Los representantes de la central aportaron copia de los registros de ejecución de este procedimiento para la recarga R123 y R124 y R22 y R223, todos ellos con resultados satisfactorios

De la revisión posterior a la inspección del procedimiento se observa que, con la gama CST-0930, se calibra los transmisores PT-446 y PT-447 en el rango de 0,55 kg/cm² a 80,55Kg/ cm², para una salida del transmisor de 4 a 20 mA. Si bien en el procedimiento PV-70, para la calibración de las tarjetas C3-736 y C4-421 se utiliza el rango de presión de 0 a 80 Kg/ cm², y en base a este rango se establece el punto de disparo de éstas, relativo a la entrada a P-13, en 1,303 Vcc, el cual corresponde con el valor de 6,05Kg/cm² establecido en la Unidad Funcional 23, apartado b.2 de la tabla 2.2-1 "Puntos de consigna de disparo de la instrumentación del sistema de disparo del reactor". Pero teniendo en cuenta que el rango del transmisor es 0,55 kg/cm² a 80,55Kg/cm², se estaría introduciendo un error sobre el de disparo de la tarjeta de 0,55 kg/cm², con lo que el punto de actuación real sería de 6,05+0,55= 6,60 Kg/ cm². Con la información aportada, no se ha encontrado una justificación a esta diferencia en los rangos de ambos procedimientos.

La inspección preguntó por la incertidumbre asociada a estos canales, ya que de acuerdo con lo que figura en el documento de [REDACTED] "AMSAC Almaraz 1 -2 Functional analysis" y en el estudio de seguridad, al punto de consigna para el permisivo C-20 considerado del 40% de potencia térmica se le considera un margen debido a incertidumbres que ha de ser menor del 3 %, de forma que se establece un punto de consigna conservador del 37%. A este respecto el titular manifestó que no disponía de dicho cálculo. Con posterioridad a la inspección el titular ha aportado una estimación de la incertidumbre considerando el canal asociado al transmisor, la tarjeta convertidora NLP aislada, el convertidor aislador en AMSAC, así como el conversor analógico-digital de entrada a los microprocesadores, estimándose una incertidumbre total de 1.8%. Si bien para el canal del transmisor se ha considerado lo que figura en el [REDACTED] 4, donde el modelo de transmisores considerado es el [REDACTED]-5050, lo cual no es correcto y será comunicado a Westinghouse para su revisión. Además, la

incertidumbre considerada en el [REDACTED] se refiere a la presión en la cámara de impulsos. A la vista de la información aportada, cabe la duda de si sería necesario incluir también la incertidumbre relativa a la correlación entre la medida de presión y la potencia térmica, con el objeto de determinar la incertidumbre en el permisivo C-20, que es un valor de potencia térmica. En cualquier caso, parece que se dispone de margen suficiente respecto del 3% de incertidumbre considerado en los análisis para estos canales.

La inspección considera un cálculo de incertidumbre apropiado (con el transmisor correcto y sobre la potencia térmica) se debería incorporar a la documentación de proyecto del sistema, de forma que sea trazable, para que en caso de modificaciones que pudieran afectar a este cálculo, se pueda verificar que se sigue cumpliendo con el margen del 3%, considerado en el análisis funcional de Framatome.

5. Válvulas de purga de los Generadores de Vapor (GV): HV-7614A/B/C

Las válvulas H-7614A, están clasificadas como categoría 1 según el programa de válvulas operadas por aire del [REDACTED] teniendo como función de seguridad el cierre para garantizar el aislamiento de la contención. Son válvulas de globo desequilibradas y el fabricante es [REDACTED]. Cierran por fallo de aire o por pérdida de alimentación.

Según el esquema de cableado 01-DE-1610, hoja 30 la válvula se mantiene abierta por el suministro de aire. Este suministro de aire le llega a través de 3 válvulas solenoides colocadas en serie, la 20-3-7614A, que está normalmente desenergizada y las 20-1-7614A (de tren B) y 20-2-7614A (de tren A que están normalmente energizadas, de forma que la apertura de alguno de los contactos que las mantienen energizadas, por señal de protección o bien por el contacto de la señal de AMSAC provocaría su desenergización impidiendo la llegada de aire al actuador de la válvula y provocándose su cierre. La desenergización de cualquiera de la dos solenoides es suficiente para provocar su cierre.

En relación con las bases de diseño de las válvulas de purga de los GV, los representantes del titular informaron de que en el apartado 3.1 Base de diseño AOVs del documento 01-FM-00007, se recoge el análisis del diferencial de presión de la válvula. En dicho documento se referencia el cálculo 01-CM-1130 del que se extrae que aguas arriba de las válvulas la presión alcanzaría los valores de 1010,12 psia, 1011,10 psia y 1010,39 psia y que para dichos valores la presión diferencial alcanzaría un valor de 991,42 psia. La inspección solicitó poder ver dichos cálculos o un resumen de los mismos y el titular se comprometió a remitir un resumen a la mayor brevedad posible.

Con posterioridad a la inspección, el titular informó de que había realizado una revisión del cálculo 01-CM-1130 analizando las nuevas condiciones de aumento de potencia del

110%. Tras la realización de dicha revisión, el titular concluye que los diferenciales de presión máximos recogidos en el cálculo 01-CM-1130 no coinciden con los datos recogidos en el documento 01-FM-0007 Edición 3, ya que las condiciones de contorno principales son diferentes y que por lo tanto existe una errata en el documento 01-FM-0007 que se ha trasladado al documento de cálculos de esfuerzos 22611-GN165W-IN-08.003578.00001 "Revisión a Nivel de Componente de las Válvulas Operadas por Aire (AOVs) de Categoría 1 de C.N. Almaraz"), por lo que los empujes mínimos requeridos calculados no son correctos.

Tras la detección de dicha errata, el titular informó de que había abierto las siguientes acciones del SEA:

- AC-AL-17/474 Revisar el documento 01-FM-00007 Ed nº3 corrigiendo todas las erratas detectadas.
- AC-AL-17/475 Revisar el documento 22611-GN165W-IN- 08.003578.00001 rev.3 "Revisión a Nivel de Componente de las Válvulas Operadas por Aire (AOVs) de Categoría 1 de C.N. Almaraz", con todos las erratas identificadas en el documento 01-FM-00007 Ednº3.
- AC-AL-17/476 Revisar el documento 0018VK-FP-12-003578 rev.0 "Informe de Cálculos Hidráulicos de las Válvulas Operadas por Aire (AOVs) de Categoría 1 de C.N. Almaraz", con todas las erratas identificadas en el documento 01-FM-00007 Ed.3.
- AC-AL-17/477 Modificar el DAL-59 con los nuevos valores calculados.
- AC-AL-17/478 Realizar diagnóstico y ajustar empujes de la válvula BD-2-HV-7614B a los nuevos valores calculados en la próxima R224, por ser la única válvula afectada por la modificación del diferencial de presión máxima de acuerdo con la información facilitada por el titular.

La inspección se interesó por la configuración de esta válvula, que se encuentra del lado del Edificio de Salvaguardias y que tiene función de aislamiento de contención, para cumplir con los criterios generales de diseño 55, 56 y 57 de la Instrucción del Consejo 27 (IS 27) de Junio de 2010, sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares. Según indicó el titular esta penetración está definida en el ES como de tipo III. El ES indica en el apartado 6.2.4 que:

Este tipo se refiere a tuberías que penetren en el recinto de contención, que no formen parte de la envolvente a presión del refrigerante del reactor ni comuniquen directamente con la atmósfera del recinto. Estas tuberías forman parte de un sistema cerrado dentro de contención o bien cumplen con el criterio general de diseño 56. En el primer caso, tienen, por lo menos, una barrera por tubería, dispuesta fuera del recinto de contención. La barrera de aislamiento puede ser automática, enclavada-cerrada o de operación manual a distancia.

Los representantes del titular manifestaron que las válvulas de aislamiento de la purga de los GV tienen señal automática de cierre, por lo que se cumple con lo dispuesto en el ES y es compatible con el criterio general de diseño 57 de la IS 27.

En relación con los análisis asociados a los tiempos límites de actuación de estas válvulas para cumplir sus funciones de seguridad, la inspección solicitó información relativa al origen del requisito de tiempo de 15 segundos fijado para la función de cierre de dicha válvula. El titular indicó que dicho tiempo tiene origen en el documento ANSI/ANS-56.2 "Containment Isolation Provisions for Fluid Systems after a LOCA", pero que ese tiempo no se considera específicamente en los análisis de accidentes al tratarse de tiempos de aislamiento relativamente cortos y al no comunicarse directamente con la atmósfera de contención.

A preguntas de la inspección relacionadas con pruebas que se realizan sobre estas válvulas, los representantes del titular indicaron que, para cumplir la exigencia de vigilancia 4.6.4.1.2.c, dichas válvulas se prueban siguiendo el procedimiento de prueba IRX-PV-27.04. La exigencia de vigilancia 4.6.4.1.2.c requiere que se verifique que, con una señal de prueba de aislamiento de la purga y escape de la contención, cada válvula de purga y escape se acciona hasta su posición de aislamiento. La prueba realizada de acuerdo con el procedimiento IRX-PV-27.04 fija unos tiempos de actuación cuyo origen está en el procedimiento IRX-ES-38, en el que se recogen los tiempos de referencia y los tiempos límites. Estas pruebas se realizan:

- cada 3 meses comprobando únicamente la actuación con la maneta y
- en recarga realizando la actuación a través de las solenoides.

A petición de la inspección, los representantes del titular facilitaron los registros de las últimas ejecuciones realizadas. Dichas ejecuciones se rellenan sobre la hoja de datos "Control de tiempos de actuación de válvulas automáticas" recogida en el anexo 4 del procedimiento IRX-ES-38 que sirve para la realización de todas las pruebas de medidas de tiempos de válvulas automáticas y equipos de los procedimientos: IRX-PV-27.01, IRX-PV-27.02, IRX-PV-27.03 y IRX-PV-27.04. Según los registros entregados a la inspección:

- En la unidad 1: Las últimas pruebas ejecutadas se llevaron a cabo el día 10/02/2016. Los tiempos de actuación en todos los casos fueron inferiores a los límites de 14,7 segundos fijados por ASME y a los 21,7 segundos fijados para cumplir con lo requerido en el procedimiento IRX-PV-27.03.
- En la unidad 2: Las pruebas fueron ejecutadas el día 03/12/2016 y análogamente al caso anterior, los tiempos de actuación fueron inferiores a los valores recogidos en el punto anterior.

Así mismo el cierre de las válvulas por apertura de contactos por señales de protección se prueba mediante la prueba OP1/2-PV-3.23/24 "Prueba de actuación integrada de las salvaguardias tecnológicas"

El titular aportó copia de las páginas relativas a las hojas de datos de estas válvulas del documento DAL-59, rev. 4. En dichas hojas figura el empuje mínimo requerido para las maniobras de apertura, cierre y apertura total, así como el empuje de salida del actuador. En cuanto al tiempo de carrera de apertura y cierre no se ha asignado ningún valor a estas válvulas en la hoja de datos, lo que parece ser un error ya que estas válvulas tienen un tiempo de operación al cierre de 15 segundos establecido en las ETF. Respecto al actuador se incluye una ventana gama resorte, así como una gama resorte inferior mínima.

De acuerdo con las hojas de datos de las seis válvulas, el empuje mínimo requerido, al cierre, que es la función de seguridad, es de 3271 lbs.

El titular aportó copia del registro de las últimas pruebas diagnosis realizadas sobre estas válvulas en ambas unidades. Las pruebas son realizadas por personal de Tecnatom y en todas ellas se obtuvo un resultado satisfactorio. A la vista de dichos registros se observa que en la maniobra de cierre se mide el empuje mediante galgas.

Válvula	Recarga	Margen de capacidad en cierre
BD1-HV7614A	R124	27,6%
BD1-HV7614B	R122	62,5%
BD1-HV7614C	R124	43,5%
BD2-HV7614A	R223	19,44%
BD2-HV7614B	R223	5,63%
BD2-HV7614C	R223	21,06%

Si bien con la información aportada posteriormente a la inspección ya referida anteriormente, el nuevo valor de empuje mínimo requerido para estas válvulas es de 3461 lb. Comparando este nuevo valor con los valores medidos en las diagnosis, estarían por encima del mínimo empuje requerido todas las válvulas con la excepción de las BD2-HV7614B, para la que se midió un empuje de 3455 lb. La central argumenta que el valor registrado de fricción (360 lb) para esta válvula es muy inferior al valor de cálculo (654lb), por lo que se puede asegurar que la válvula podría cumplir su función de seguridad.

En relación con las órdenes de trabajo (OT) asociadas a las válvulas de purga de los GV, los representantes del titular, a petición de la inspección, hicieron entrega de las siguientes órdenes de trabajo:

- OT 8099409 abierta el 13/09/2016, sobre la válvula HV-7614A de la unidad 2, por no pisar bien el final de carrera de cierre. Dicha orden de trabajo fue cerrada el día 30/09/2016 tras ajustar finales de carrera y probar varias veces apertura y cierre.
- OT 8138315 abierta el día 4/11/2016 y cerrada el 14/11/2016 sobre la válvula HV-7614A de la unidad 2, para ajustar el final de carrera, dado que el eje se había girado ligeramente y por dicho motivo el pisón no tocaba los finales de carrera.

7. Microprocesadores que realizan la función de actuación dentro del AMSAC.

Los dos **controladores programables** de la cabina AMSAC, denominados micro Z, se expone que son modelo **MicroZ**, de control **Daltec**. Son los de origen y fueron suministrados por **MicroZ**. El titular aportó el documento **MicroZ**, en el que figura una descripción general del controlador y su funcionamiento. El firmware del controlador se almacena en una memoria **MicroZ** y las variables del sistema sobre memoria RAM.

El control de la configuración del sistema AMSAC, se realiza mediante el procedimiento DAL-20.04/U-1, revisión 0, aprobado con fecha 13 de junio de 2016. Está clasificado como importante para la seguridad. El alcance del procedimiento aplica a la cabina del sistemas e incluye:

Tarjetas de acondicionamiento de señal y procesado

Configuración Firmware sistema operativo y memorias **MicroZ**

Configuración Parámetros del Sistema Vias I y II

Fuente de alimentación 28Vcc y batería de respaldo.

El desarrollo del procedimiento se plasma en dos documentos **MicroZ** uno para la configuración hardware y otro para la configuración de parámetros del controlador MZ1 y MZ2.

Queda fuera del alcance del procedimiento la versión de firmware instalada en el controlador. El titular manifestó que desconocía la denominación de la versión de software instalada actualmente en los controladores. El titular manifestó que la aplicación instalada es la de origen, sin que se haya realizado ninguna modificación sobre la misma. El titular explicó que se tiene copia del firmware instalado y que se

tienen memorias [REDACTED] e repuesto en las que se podría introducir el firmware correspondiente.

La inspección preguntó cómo se gestionaría un cambio en la versión del firmware instalado. A este respecto, la inspección mencionó la IN-92-06, Supplement 1, en la que se describe un suceso relacionado con que el titular confiaba en el suministrador para mantener la gestión de la configuración, el cual en una modificación sobre el software que se llevó a cabo, utilizó una versión del software inapropiada para lo instalado en la planta, lo que provocó que el retardo de 40 segundos se introdujera de manera inadecuada en la lógica, de forma que dejaba el AMSAC inoperable bajo ciertas condiciones.

El titular manifestó que modificar la versión firmware instalada actualmente se trataría como una modificación de diseño, tal y como se recoge en el procedimiento GE-26, rev. 5 de Gestión de modificaciones de diseño en el que se recoge explícitamente que los cambios de software que afectan a la funcionalidad de sistemas, componentes y estructuras de la central han de considerarse modificación de diseño.

Los puntos de tarado relacionados con el AMSAC, se controlan mediante el documento DAL-13/U-1 y DAL-13/U-2. Los retardos de 4 s y de 120 s no están incluidos en dicho documento. El titular argumentó que son parámetros de diseño que no se van a modificar.

La alimentación eléctrica a la cabina AMSAC, viene de la barra 1C-7, que recibe alimentación de corriente continua a través del inversor VII, estando además las baterías propias del sistema en flotación.

8. Otros aspectos relacionados con el AMSAC

La inspección preguntó por el rango existente para los transmisores **PT-402 y PT-403**, de medida de presión del RCS utilizados como instrumentación de post-accidente, para la variable "Presión del sistema del refrigerante del reactor". Para estos transmisores la guía reguladora 1.97, revisión 3, requiere un rango de medida de 0 a 3000 psig, con la nota añadida de que este rango se debe de revisar en el valor superior para satisfacer los requisitos de un accidente ATWS.

Que en el documento nº 01-EI-0155, edición 6, "Cumplimiento de la Central Nuclear de Almaraz (Unidades I y II) con la guía reguladoras 1.97, rev. 3", se identifica para esta variable un rango de 0-2845 psig, aclarándose en una nota que la desviación respecto a que el "rango indicado por la guía se justifica teniendo en cuenta que el rango utilizado cubre la presión de diseño (2485 psig, y el 110 % (2750 psia) de la presión de tarado de la válvula de seguridad del RCS). Se han aprovechado los instrumentos existentes anteriores a la guía, con los rangos que tenían. (Rango solicitado como variable tipo B de 0 a 3000 psig)".

Que en base a lo expuesto durante la inspección, el rango de los transmisores PT-402 y PT-403, de medida de presión del RCS utilizados, no está de acuerdo con la guía reguladora 1.97 rev. 3.

Con posterioridad a la inspección la central ha argumentado que los instrumentos están clasificados como tipo A y, por tanto, el rango según la RG-1.97 es el requerido por cada planta para poder llevar a cabo las actuaciones manuales por parte del operador, no definiendo a priori ningún valor. Esto está de acuerdo con toda la documentación de [REDACTED] que desde el origen siempre ha considerado estas variables como tipo A.

Independientemente de lo indicado anteriormente se informó de que se va a proceder a emitir una acción SEA AI-AL-17/244 para analizar la conveniencia de reclasificación de dichos transmisores como tipo A+B y su sustitución por otro modelo de rango mayor, pudiendo alcanzar el valor requerido por la RG-1.97 para las variables tipo B, aumentándolo además para tener en cuenta los transitorios ATWS.

9. Aspectos observados durante la visita a planta.

En relación con los acumuladores de inyección de seguridad y las válvulas 8808A/B/C de aislamiento de los acumuladores se comprobó, en la unidad 1:

- En sala de control, en el panel F, se verificó que las alarmas de los acumuladores, las luces de posición y de parpadeo, estaban todas ellas sin encender, posición acorde con la situación de la planta en el momento de la inspección. Adicionalmente se registraron los valores que se mostraban en los indicadores de nivel 920 (58%), 922 (53%), 924 (64%), 926 (62%), 928 (56%) y 930 (61%), acordes con los valores requeridos en ETF.
- En los centros de control de motores CCM-1B3B-1 y CCM-1B4B-1(A), se confirmó que las válvulas 8808A y C, y 8808B respectivamente estaban desenergizadas y que presentaban el correspondiente descargo.
- En el Panel de Parada Alternativa se observó la posición de las manetas de accionamiento de estas válvulas.

En relación con el sistema AMSAC:

- En el edificio de Turbina, se revisó físicamente la ubicación de los transmisores de presión PT-446 y PT-447 de la cámara de impulsos de turbina y que la orientación del montaje de los mismos coincide con la dirección del ensayo de calificación sísmica.

- En sala de control:
 - Se comprobó la existencia en la unidad 1 de 4 alarmas en el anunciador D1 y de 1 alarma en el anunciador D2 relacionadas con el sistema, no activadas, con las leyendas y posición de acuerdo con lo indicado en los documentos OP1-AL-301-D1 (números 38, 40, 48 y 50) y OP1-AL-301-D2 (número 29) vigentes en el momento de la inspección.
 - Se verificó la activación, para ambas unidades, de la alarma en sala de control de “AMSAC en pruebas” en el anunciador D2, al abrir la puerta trasera del armario del sistema. Este comportamiento es coherente con lo dispuesto en el documento OP1-AL-301-D2, para la alarma número 29, revisión 10.
 - Se comprobó la situación física (anclajes y fijaciones de componentes internos) de las cabinas del sistema de ambas unidades.
 - En la parte inferior de las cabinas se observa que se encontraban varios mazos de cables relativamente cercanos y algo cruzados, por lo que la inspección solicitó al titular que se realizasen comprobaciones con el objeto de verificar la separación entre cables en esa parte según lo requerido por la guía reguladora 1.75.

Con posterioridad a la inspección, el titular ha informado de que, tras inspeccionar las cabinas del AMSAC, en ambas unidades se ha podido comprobar que los cables de campo, a pesar de estar bien agrupados en un mazo de tren A, otro de tren B y varios de No Tren, no cumplen en todos los casos, las distancias de separación definidas por la RG-1.75 entre los mazos de Tren y No Tren, por lo que se ha procedido a la emisión de las órdenes de trabajo PT-1181291 (U-1) y PT-1180171 (U-2) para subsanar dichas deficiencias.

Adicionalmente, se pudo comprobar que en la sala de control de ambas unidades se encontraban dos impresoras de gran tamaño, provistas de ruedas, sin ningún sistema que garantizara la no interferencia de éstas con los paneles de la sala en caso de sismo.

Finalmente, antes de abandonar las instalaciones, la inspección mantuvo una **reunión de cierre** con la asistencia de representantes de CN Almaraz, en la cual se resumieron las desviaciones más significativas encontradas durante la inspección. A continuación se recogen los aspectos más relevantes que se transmitieron al titular durante la reunión de cierre:

- En relación al procedimiento de operación anormal POA-X-ROT-1 “Sismo en parada” se indicó la necesidad de incluir las válvulas de llenado de los acumuladores en el paso correspondiente del procedimiento, donde se recogen todas las válvulas de conexión de tuberías no clase nuclear con clase nuclear del sistema de los acumuladores que deben aislarse en caso de sismo.
- En relación al procedimiento OP1-PP-07.01 “Comprobación de fugas a través de las válvulas de retención de los acumuladores”, revisión 1, de fecha diciembre de 2015 se indicó la necesidad de incluir un paso, tras la prueba de la válvulas de retención (SI1-8948-A/B/C), en el cual se indique al operador que compruebe que las válvulas de drenaje de prueba (SI1-1039/40/41) quedan cerradas, dado que no existe dicho paso en el procedimiento actual con el riesgo de que se vacíe el acumulador por esa línea tras abrir la válvula de aislamiento del acumulador.
- El valor máximo del rango de presión de los transmisores PT-402 y PT-403 del sistema refrigerante del reactor es 2845 psig, siendo éste inferior al valor del pico de presión alcanzado en los análisis de accidentes del ATWS, que es de 3193 psia. En base a lo expuesto durante la inspección, el rango de los transmisores PT-402 y PT-403, de medida de presión del RCS utilizados, no está de acuerdo con la guía reguladora 1.97 rev. 3.
- La inspección manifestó a los representantes del titular su preocupación con el control de la configuración del Estudio Final de Seguridad, como consecuencia los errores encontrados durante la inspección relativos al sistema de los acumuladores y al AMSAC, indicando al titular que además de ser un Documento Oficial de Explotación (DOE), el EFS en el caso de CN Almaraz contiene las bases de diseño de la planta.
- Respecto a la documentación del proyecto (diagramas lógicos) la inspección indicó los errores detectados en el lógico del sistema AMSAC y en los de las válvulas 8808.

Asimismo se recordó a los representantes del titular que quedaba pendiente una serie de aclaraciones, solicitadas durante la inspección, relativas a varios aspectos que podrían dar lugar, en función de la respuesta, a otras desviaciones.

Por parte de los representantes de CN Almaraz 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 14 de julio de 2017



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. Almaraz para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

CONFORME, con los comentarios que se adjuntan.
Madrid, 2 de agosto de 2017



Director de Servicios Técnicos

ANEXO

AGENDA DE INSPECCIÓN

INSPECCIÓN MULTIDISCIPLINAR DE BASES DE DISEÑO DE COMPONENTES DE CN ALMARAZ, MAYO DE 2017 (29 de mayo a 2 de junio).

Procedimiento del SISC, PT.IV.218 "Bases de Diseño de Componentes".

Fecha de inspección: días 29 de mayo al 2 de junio de 2017

Lugar: CN Almaraz.

Equipo de inspección: coordinado por el Jefe de Proyecto y constituido por los siguientes técnicos:



Componentes seleccionados

- **Componentes relacionados con los acumuladores del sistema de Inyección de seguridad:**
 - Tanques acumuladores SIATAT01/02/03.
 - Válvulas 8808A/B/C de aislamiento de la descarga del acumulador.
- **Componentes relacionados con el sistema de mitigación de transitorios anticipados sin disparo del reactor (AMSAC):**

Componentes seleccionados que generan señales de iniciación:

- Instrumentos de nivel de los generadores de vapor LT-474, LT-485 y LT-496, el alcance de inspección para estos componentes se limitará únicamente a la revisión de la separación entre señales de protección y señales de control para el AMSAC (Estos canales como instrumentación de protección, ya se vieron en inspección de componentes de 2013).

- Instrumentos de presión en la cámara de impulsos de turbina PT-446 y PT-447

Componentes seleccionados que afectan a la lógica de actuación del AMSAC.

- Válvulas de purga de los generadores de vapor: HV-7614A/B/C
- Microprocesadores que realizan la función de actuación dentro del AMSAC.

Desarrollo de la inspección:

Durante la inspección se realizarán las siguientes actividades sobre los componentes seleccionados:

- Revisión de los márgenes en el diseño de componentes y atributos de operación.
- Revisión del estado / diseño de los componentes seleccionados.
- Revisión del Área de Mantenimiento e Inspección en servicio.
- Revisión de los informes de Experiencia Operativa.
- Revisión de la fiabilidad y recorrido por planta (Walk down).
- Identificación y resolución de problemas.
- Procedimientos de operación y acciones de los operadores.
- Acciones humanas (en operación, pruebas y mantenimiento) y aspectos de factores humanos asociados a los componentes seleccionados
- Formación del personal en las actuaciones relacionadas con los componentes seleccionados

Relación preliminar de actividades previstas durante la inspección.

Componentes asociados al sistema de acumuladores.

1. Tanques acumuladores SIATAT01/02/03 del sistema de acumuladores (SI).

Diseño

1. Dimensionamiento mecánico de los acumuladores. Dossier de calificación sísmica. Análisis de flexibilidad de líneas que conecten con el tanque.
2. Bases de diseño de los acumuladores.
3. Revisión de los cálculos de descarga.
4. Impacto de la descarga en la evolución de los accidentes. Consideraciones relativas a la descarga de nitrógeno en el primario en los distintos accidentes en los que se

- postula la descarga del acumulador. Contribuciones del nitrógeno descargado en el caso de LOCA grande en el cálculo de la presión de contención.
5. Aspectos de FFHH asociados a las maniobras de venteo de los acumuladores: actuaciones manuales del equipo, instrumentación, alarmas y controles asociados, en sala de control, panel de parada remota y locales.

Pruebas y Mantenimiento

6. Revisión de los procedimientos de vigilancia en los que se verifique la operabilidad de los acumuladores. Resultados de las dos últimas pruebas realizadas.
7. Revisión de los procedimientos de prueba de las válvulas de retención en la descarga de los acumuladores. Resultados de las dos últimas pruebas realizadas.
8. Órdenes de trabajo correspondientes a las inoperabilidades seleccionadas previamente por la inspección.
9. Resultados de pruebas de inspección visual.
10. Revisión de los registros correspondientes a supervisiones y reuniones preparatorias y de cierre de trabajos en aquellas OT a las que aplique (recomendaciones derivadas, deficiencias o áreas de mejora identificadas). Comprobación de la aplicación de los criterios correspondientes a la realización de supervisiones y reuniones preparatorias y de cierre de trabajos.
11. Aplicación del proceso de gestión de permisos de trabajo y descargos a alguna de las OTs revisadas.
12. Actuaciones humanas en mantenimiento y pruebas.

Operación

13. Conexiones con sistemas No categoría sísmica I, durante pruebas y operación.
14. Revisión de hojas de alarma y de las actuaciones asociadas con los acumuladores recogidas en los procedimientos de operación normal, de emergencia, GGAS y GMDEs.
15. Condiciones Anómalas asociadas a los acumuladores.
16. Instancias en el PAC relacionadas.
17. Experiencia operativa (ISNs, inoperabilidades). Acciones de la Revisión de Diseño de Sala de Control relacionadas.

18. Formación relativa a los componentes seleccionados. Tareas del SAT relacionadas y su traslado a los programas de formación de personal de operación y mantenimiento.
2. **Válvulas 8808A/B/C de aislamiento de la descarga del acumulador del sistema acumuladores (IS).**

Diseño

1. Bases de diseño de la válvula: señales de actuación, alimentación eléctrica, revisión de diagramas lógicos y de cableado. Diseño sísmico y mecánico de las válvulas (cuerpo y actuador). Análisis de flexibilidad de las líneas que incluyen estas válvulas
2. Revisión de bases de diseño de las válvulas frente a resultados obtenidos en diagnóstico. Cálculo de esfuerzos/pares requeridos. Análisis de Δp de las válvulas.
3. Modificaciones de diseño ejecutadas y previstas de ejecución.
4. Análisis asociados a los tiempos límites de las válvulas para cumplir sus funciones de seguridad.
5. Aspectos de FFHH asociados al diseño de las válvulas: actuaciones manuales del equipo, instrumentación, alarmas y controles asociados, en sala de control, panel de parada remota y locales.

Pruebas y Mantenimiento

6. Revisión de los procedimientos de vigilancia y de prueba en los que se verifique su correcto funcionamiento (apertura/cierre e indicación de posición en Sala de Control y paneles locales).
7. Resultados de las dos últimas pruebas realizadas.
8. Revisión de gamas de mantenimiento de estas válvulas, principalmente de sus actuadores.
9. Órdenes de trabajo correspondientes a los sucesos/mantenimientos e inoperabilidades seleccionados previamente por la inspección.
10. Revisión de los registros correspondientes a supervisiones y reuniones preparatorias y de cierre de trabajos en aquellas OT a las que aplique (recomendaciones derivadas, deficiencias o áreas de mejora identificadas). Comprobación de la aplicación de los criterios correspondientes a la realización de supervisiones y reuniones preparatorias y de cierre de trabajos.

11. Aplicación del proceso de gestión de permisos de trabajo y descargos a alguna de las OTs revisadas.
12. Actuaciones humanas en mantenimiento y pruebas

Operación

13. Revisión de los controles administrativos sobre estas válvulas y la verificación de su posición durante la parada y operación normal (a través de la indicación en Sala de Control, observación directa en campo u otros posibles).
14. Revisión de hojas de alarma y procedimientos de operación normal y de emergencia.
15. Condiciones Anómalas asociadas a las válvulas.
16. Recomendaciones derivadas de supervisiones, reuniones de preparación y cierre de trabajos y auditorías de Garantía de Calidad.
13. Instancias en el PAC relacionadas. Acciones de la Revisión de Diseño de Sala de Control relacionadas.
14. Experiencia operativa (ISNs, inoperabilidades).
15. Formación relativa a los componentes seleccionados. Tareas del SAT relacionadas y su traslado a los programas de formación de personal de operación y mantenimiento.

Componentes relacionados con el sistema de mitigación de transitorios anticipados sin disparo del reactor (AMSAC):

Componentes seleccionados que generan señales de iniciación:

Diseño

1. Bases de diseño del AMSAC. Lógica de actuación del sistema AMSAC y su coherencia con los análisis de accidentes del ATWS.
- 3. Dispositivos de aislamiento de circuitos clase 1E/no 1E de los Instrumentos de nivel de los generadores de vapor LT-474, LT-485 y LT-496**
 1. Selección de tipo de dispositivo que realiza la función de la separación entre señales de protección y señales de control para el AMSAC.
 2. Recomendaciones del fabricante en relación con pruebas y vida útil.
 3. Revisión de procedimientos de prueba en los que se verifique el correcto funcionamiento del dispositivo.

4. Verificación de las tareas de mantenimiento programadas. Alcance y frecuencia de las mismas.
5. Registros de las dos últimas pruebas realizadas sobre el dispositivo.
6. Órdenes de trabajo correspondientes a los sucesos/mantenimientos o inoperabilidades seleccionados previamente por la inspección.

4. Instrumentos de presión en la cámara de impulsos de turbina PT-446 y PT-447

1. Descripción del proceso de calibración establecido para el canal.
2. Revisión de procedimientos de prueba en los que se verifique el correcto funcionamiento del canal.
3. Selección de tipo de transmisor y recomendaciones del fabricante en relación con pruebas y vida útil.
4. Verificación de las tareas de mantenimiento programadas. Alcance y frecuencia de las mismas.
5. Registros de las dos últimas calibraciones y pruebas realizadas sobre el canal.
6. Órdenes de trabajo correspondientes a los sucesos/mantenimientos o inoperabilidades seleccionados previamente por la inspección.
7. Revisión de los registros correspondientes a supervisiones y reuniones preparatorias y de cierre de trabajos en aquellas OT a las que aplique (recomendaciones derivadas, deficiencias o áreas de mejora identificadas). Comprobación de la aplicación de los criterios correspondientes a la realización de supervisiones y reuniones preparatorias y de cierre de trabajos.
8. Aplicación del proceso de gestión de permisos de trabajo y descargos a alguna de las OTs revisadas.

Operación

9. Revisión de hojas de alarma y procedimientos de operación normal, fallo y de emergencia donde se recojan actuaciones en relación con la indicación asociada al canal.
10. Condiciones anómalas asociadas de los últimos cinco años.
11. Recomendaciones derivadas de supervisiones, reuniones de preparación y cierre de trabajos y auditorías de Garantía de Calidad con la pérdida de la función elegida.
12. Instancias en el PAC relacionadas. Acciones de la Revisión de Diseño de Sala de Control relacionadas.

13. Experiencia operativa (ISNs, inoperabilidades).
14. Formación relativa a los componentes seleccionados. Tareas del SAT relacionadas y su traslado a los programas de formación de personal de operación y mantenimiento.

5. Microprocesadores que realizan la función de actuación dentro del AMSAC.:

Diseño

1. Revisión del proceso de implantación de la lógica en los microprocesadores.
2. Modificaciones de diseño ejecutadas y previstas de ejecución.

Pruebas y mantenimiento

3. Revisión de procedimientos de prueba en los que se verifique el correcto funcionamiento de la lógica.
4. Selección de tipo de microprocesador y recomendaciones del fabricante en relación con pruebas y vida útil.
5. Verificación de las tareas de mantenimiento programadas. Alcance y frecuencia de las mismas.
6. Registros de las dos últimas pruebas realizadas sobre estos equipos.
7. Órdenes de trabajo correspondientes a los sucesos/mantenimientos o inoperabilidades seleccionados previamente por la inspección.

Operación

8. Revisión de hojas de alarma y procedimientos de operación normal, fallo y de emergencia donde se recojan actuaciones en relación con la indicación asociada al canal.
9. Condiciones anómalas asociadas de los últimos cinco años.
10. Recomendaciones derivadas de supervisiones, reuniones de preparación y cierre de trabajos y auditorías de Garantía de Calidad con la pérdida de la función elegida.
11. Instancias en el PAC relacionadas. Acciones de la Revisión de Diseño de Sala de Control relacionadas.
12. Experiencia operativa (ISNs, inoperabilidades).
13. Formación relativa a los componentes seleccionados. Tareas del SAT relacionadas y su traslado a los programas de formación de personal de operación y mantenimiento.

6. Válvulas de purga de los generadores de vapor: HV-7614A/B/C

Diseño

1. Bases de diseño de la válvula: señales de actuación, alimentación eléctrica, revisión de diagramas lógicos y de cableado. Diseño sísmico y mecánico de las válvulas.
2. Revisión de bases de diseño de las válvulas frente a resultados obtenidos en diagnóstico. Cálculo de esfuerzos/pares requeridos. Análisis de Δp de las válvulas.
3. Modificaciones de diseño ejecutadas y previstas de ejecución.
4. Análisis asociados a los tiempos límites de las válvulas para cumplir sus funciones de seguridad.
5. Aspectos de FFHH asociados al diseño de las válvulas: actuaciones manuales del equipo, instrumentación, alarmas y controles asociados, en sala de control, panel de parada remota y locales.

Pruebas y Mantenimiento

6. Revisión de los procedimientos de vigilancia y de prueba en los que se verifique su correcto funcionamiento (apertura/cierre e indicación de posición en Sala de Control y paneles locales).
7. Resultados de las dos últimas pruebas realizadas.
8. Revisión de gamas de mantenimiento de estas válvulas, principalmente de sus actuadores.
9. Órdenes de trabajo correspondientes a los sucesos/mantenimientos e inoperabilidades seleccionados previamente por la inspección.
10. Revisión de los registros correspondientes a supervisiones y reuniones preparatorias y de cierre de trabajos en aquellas OT a las que aplique (recomendaciones derivadas, deficiencias o áreas de mejora identificadas). Comprobación de la aplicación de los criterios correspondientes a la realización de supervisiones y reuniones preparatorias y de cierre de trabajos.
11. Aplicación del proceso de gestión de permisos de trabajo y descargos a alguna de las OTs revisadas.

Operación

12. Revisión de los controles administrativos sobre estas válvulas y la verificación de su posición durante la parada y operación normal (a través de la indicación en Sala de Control, observación directa en campo u otros posibles).

13. Revisión de hojas de alarma y procedimientos de operación normal y de emergencia.
14. Condiciones Anómalas asociadas a las válvulas.
15. Recomendaciones derivadas de supervisiones, reuniones de preparación y cierre de trabajos y auditorías de Garantía de Calidad, relacionadas con el fallo seleccionado.
16. Instancias en el PAC relacionadas. Acciones de la Revisión de Diseño de Sala de Control relacionadas.
17. Experiencia operativa (ISNs, inoperabilidades).
18. Formación relativa a los componentes seleccionados. Tareas del SAT relacionadas y su traslado a los programas de formación de personal de operación y mantenimiento.

NOTA*Recorrido por planta

La ronda por planta se decidirá a lo largo de la inspección de acuerdo con los componentes seleccionados.



COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCIÓN
DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Ref.- CSN/AIN/AL0/17/1117



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Comentario general:

Respecto de las advertencias contenidas en la carta de transmisión, así como en el acta de inspección sobre la posible publicación de la misma o partes de ella, se desea hacer constar que toda la documentación mencionada y aportada durante la inspección tiene carácter confidencial, afecta a secretos comerciales y además está protegida por normas de propiedad industrial e intelectual por lo que no habrá de ser en ningún caso publicada, ni aún a petición de terceros.

Además, dicha documentación se entrega únicamente para los fines de la Inspección.

Igualmente, tampoco habrán de ser publicados los datos personales de ninguno de los representantes de la instalación que intervinieron en la inspección.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 14 de 65, segundo párrafo:

Dice el Acta:

“La inspección se interesó por los resultados del análisis realizado por el titular de la IN 2012-1 sobre conexiones entre sistemas sísmicos y no sísmicos; en concreto en lo referente a los diferentes alineamientos de los sistemas conectados con el tanque acumulador. Se mostró el "Informe de análisis funcional de las conexiones entre líneas clase nuclear y clase no nuclear", de referencia TJ-13/069, en Rev. 0 del 01/09/2014. En el punto 5.20 de este informe se analizan las líneas categoría sísmica II cuya rotura en caso de sismo pudiera comprometer el cumplimiento de la función de seguridad especificada del acumulador. Todas las operaciones analizadas (llenado y drenaje del acumulador y aporte y drenaje de N2) son de muy corta duración y con presencia en continuo de personal, como se indica en las precauciones de los pasos 5.3.4 y 5.3.5 del OP-IA-70. Además de este aspecto, para garantizar la operabilidad del tanque, se había incluido en el paso 7g del POA-X-SNROT-I la acción de verificar cerradas una serie de válvulas de aislamiento. No obstante lo anterior, en el POA anteriormente citado no se encontraba la acción de verificar cerrada las válvulas de aislamiento de aporte de agua desde la bomba de prueba hidrostática, SI-8878A/B/C. El titular indicó que se trataba de un error al trasladar las conclusiones del informe TJ-13/069, donde sí estaba recogida. La inspección indicó que este aspecto podría ser considerado como un hallazgo de inspección.”

Hoja 55 de 65, segundo párrafo:

Dice el Acta:

“En relación al procedimiento de operación anormal POA-X-SNROT-I "Sismo en parada" se indicó la necesidad de incluir las válvulas de llenado de los acumuladores en el paso correspondiente del procedimiento, donde se recogen todas las válvulas de conexión de tuberías no clase nuclear con clase nuclear del sistema de los acumuladores que deben aislarse en caso de sismo.”

Comentario:

El 23/06/2017 se ha enviado por e-mail a la inspección la POA-X-SNROT-I “Movimiento Sísmico” Revisión 0V en la que se ha incluido el apartado 7.h para detener y/o evitar aporte de agua a los acumuladores desde el tanque de agua de recarga (RWST) con bomba de pruebas hidrostáticas, indicándose que deben cerrarse la válvulas de aislamiento de aspiración y de descarga de la bomba de prueba hidrostática (SI1/2-8967 y SI1/2-8932). Una vez incorporado el aislamiento de la aspiración y la descarga de la bomba hidrostática en la POA, no se considera necesario incluir el cierre de las válvulas de aislamiento de las líneas de relleno de los acumuladores (SI1/2-8878A/B/C).



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117

Comentarios

Hoja 15 de 65, tercer y cuarto párrafo:

Dice el Acta:

- *“OT 7435839 abierta el 19/08/2015 y cerrada el 21/08/2015 en la unidad 2 para ejecutar, sobre el componente SI2-PT-921, el cambio de punto de tarado de los valores de alarma de alta y baja presión de los acumuladores de inyección de seguridad indicados en 2-CPT-00449. En dicha OT se adjunta el análisis del cambio del tarado de los valores de alarma de baja presión y alarma de alta presión de los acumuladores de inyección de seguridad proporcionadas por SI2-PT-921/923 (acumulador 1), SI2-PT-925/927 (acumulador 2) y SI2-PT-929/931 (acumulador 3) desde sus valores anteriores de 43,6 y 46,9 kg/cm² respectivamente hasta 43,8 y 46,7 kg/cm². Dicho cambio se justificó para alertar de la proximidad de los valores mínimos y máximos recogidos en ETF. A preguntas de la inspección relativas a la consideración de las incertidumbres en los puntos de tarado de las alarmas, los representantes del titular hicieron entrega del Documento DAL-93 "Manual para la aplicación de incertidumbre en las pruebas de vigilancia de especificaciones técnicas de funcionamiento", en el que se indica que la incertidumbre del lazo hasta la sala de control es de 0,38, valor superior al margen de 0,2 incluido como margen en esta OT.*
- *OT 7435851 abierta el 19/08/2015 y cerrada el 24/08/2015 en la unidad 1 para ejecutar, sobre el componente SI1-PT-921, el cambio de punto de tarado de los valores de alarma de alta y baja presión de los acumuladores de inyección de seguridad indicados en 1-CPT-00449. A esta OT aplica el mismo comentario que el recogido en la OT anterior por tener idéntico alcance y valores.”*

Hoja 17 de 65, tercer párrafo:

Dice el Acta:

- *Las de presión en los acumuladores recogidas en las hojas: OP1-AL-301-F3-6, revisión 13, para el acumulador 1; OP1-AL-301-F3-16, revisión 13, para el acumulador 2; y OP1-AL-301-F3-26, revisión 13, para el acumulador 3. La inspección indicó que en el valor de tarado se recogen los valores de ETF de 46,7 y 43,8 kg/cm². El titular indicó que en el cambio el punto de tarado 1-CPT-00449 descrito con anterioridad en el apartado correspondiente a la OT 7435851, se modificaron los valores de tarado de dichas alarmas a los valores de 43,8 y 46,7 kg/cm². Tal y como se ha comentado en el apartado de la OT 7435851, en el DAL-93 "Manual para la aplicación de incertidumbre en las pruebas de vigilancia de especificaciones técnicas de funcionamiento", se indica que la incertidumbre del lazo hasta la sala de control es de 0,38.”*

Comentario:

Tras la inspección, se emitió la acción AI-AL-17/243 para editar un cambio de punto de tarado para considerar incertidumbres en las alarmas de presión de los acumuladores. Actualmente esta acción se encuentra ya cerrada con la emisión de los cambios de puntos de tarado 1/2-CPT-567 y este CPT ya se encuentra implantado en ambas unidades.

Es importante destacar que estas alarmas no son de seguridad y la operabilidad de los acumuladores se determina mediante los PVs de Operación OP1/2-PV-05.01.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 16 de 65, octavo párrafo:

Dice el Acta:

- *“Durante la última recarga, se hicieron pruebas de fugas en los acumuladores 2 y 3 de la unidad 2 pero los representantes del titular no pudieron facilitar los registros a la inspección por no haberse realizado aún el volcado de la información de manera oficial, no obstante indicó que en la prueba de fugas del acumulador 2 se habían detectado fugas en las empaquetaduras de las válvulas SI-2-8878B y SI-2-8875B y en la prueba de fugas del acumulador 3 se habían detectado fugas en la válvula SI-2-8875C.”*

Comentario:

Se han enviado a la inspección por correo electrónico el día 01/08/2017 las siguientes órdenes de trabajo:

- PT-1114261 para realizar la prueba de fuga de los acumuladores 2 y 3

Tras la ejecución de la misma, se emitieron las PT-1147001 por fuga en la empaquetadura de las válvulas SI2-8878B, SI2-8875B y SI2-8875C y la PT-1147013 por fuga por asiento en la válvula SI2-HCV-936, registros que también se han enviado a la inspección.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 16 de 65, último párrafo a primero de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

- *“En la revisión del procedimiento OP1-IA-70 de Inyección de Seguridad, la inspección indicó que se habían detectado inconsistencias entre las posiciones de las válvulas SI-1-8964 y SI-1-8965B recogidas en el procedimiento contemplado en el plano 01-DM-0431, a lo que el titular informó que analizaría la situación y modificaría el documento que no fuera acorde a la situación real.”*

Comentario:

El 23/06/2017 se envió a la inspección la acción AI-AL-17/246 con la que se van a revisar los diagramas de flujo del sistema de inyección de seguridad (01-DM-0431-002 y 01-DM-60431-002), de tal manera que las válvulas SI1/2-8965B se representen cerradas.

Las válvulas SI1/2-8964 se encuentran representadas cerradas en el diagrama de flujo, de acuerdo a la posición recogida en el Anexo N°2 de la OP1/2-IA-70.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 17 de 65, cuarto párrafo:

Dice el Acta:

- *“Las de nivel en los acumuladores recogidas en las hojas: OP1-AL-301-F3-5, revisión 9, para el acumulador 1; OP1-AL-301-F3-15, revisión 9, para el acumulador 2; y OP1-AL-301-F3-25, revisión 9, para el acumulador 3. La inspección indicó que en el valor de tarado se recogen los valores de ETF de 43% y 79,5%. El titular indicó: que la instrumentación de nivel de los acumuladores estaba sujeta a la Propuesta de Modificación de ETF (PME) de niveles que estaba pendiente de aprobación por parte del CSN, que dicha PME tenía como objeto dar cumplimiento a los aspectos relacionados con las incertidumbres en la instrumentación de niveles, requeridos por el CSN en la IS-32, sobre Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de centrales nucleares y que cuando se apruebe dicha PME se trasladarán a procedimientos todas las modificaciones que sean pertinentes. La inspección señaló que las alarmas deben ser las apropiadas para permitir al personal de operación anticipar acciones que puedan evitar alcanzar los tarados limitantes de los sistemas de seguridad y recordó que en la unidad 1 el transmisor de nivel LT-928 del acumulador 3 presenta unos valores de calibración diferentes al resto de transmisores.”*

Comentario:

Dicha PME tiene por objeto dar respuesta a la Instrucción Técnica CSN/IT/DSN/AL0/13/03 (CSN-ATA-001139) “Instrucción Técnica sobre estimaciones de nivel en tanques de seguridad” y, adicionalmente, dar cumplimiento al requisito de la IS-32 en relación con la incorporación de las incertidumbres de las ETF relacionadas con el nivel en los tanques recogidos en el informe TJ-14/063.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 17 de 65, último párrafo a segundo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

- *“En las hojas de las alarmas F3 - 5 (Alto-bajo nivel acumulador 1) y F3 - 6 (Alta-baja presión acumulador 1) no se indica en que procedimiento están recogidas las acciones suplementarias que se indica que debe realizar el operador. Lo mismo ocurre en las correspondientes alarmas de los acumuladores 2 y 3. Los representantes del titular manifestaron su intención de analizarlo con el objetivo de hacer las modificaciones oportunas si fuera posible.*
- *En la hoja de la alarma F3 - 6 (Alta-baja presión acumulador 1), al indicar las posibles causas de actuación de la alarma, no se separan según sean por alta presión o por baja presión; al igual que en las acciones que debe realizar el operador. Lo mismo ocurre en las correspondientes alarmas de los acumuladores 2 y 3. El titular indica que lo analizará de cara a de unificar con respecto a otras alarmas que también incluyan diversas causas de activación.”*

Comentario:

Se ha emitido la acción AI-AL-17/295 para analizar la conveniencia de incorporar los aspectos mencionados en las hojas de alarmas.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117

Comentarios

Hoja 19 de 65, quinto párrafo:

Dice el Acta:

- *“CA-AL1-14/004 y CA-AL2-14/009 emitidas el día 1/08/2014 para la unidad 1 y el día 27/03/2014 para la unidad 2, por diferir las medidas realizadas para vigilar los niveles en los tanques acumuladores respecto de lo contemplado en las ETF. Como resultado de dichas condiciones anómalas se modificaron los procedimientos OP1-PV-05.01 y OP2-PV-05.02 para recoger los valores que permitan vigilar los niveles recogidos en ETF teniendo en cuenta las incertidumbres. Dichas condiciones anómalas, no obstante, no han sido cerradas, debido a que las acciones correctivas AC-AL-14/283 y AC-AL-14/284 para corregir las incoherencias de las ETF en base a los datos proporcionados por Ingeniería de Planta, abiertas para la unidad 1 y unidad 2 respectivamente, aún no han sido cerradas. Dichas acciones fueron programadas inicialmente para el 3/12/2014, siendo reprogramadas después hasta el 31/12/2015 y finalmente hasta el 30/06/2017. Como consecuencia de dichos retrasos se han abierto las acciones ES-AL-16/526 y ES-AL-16/527 en la unidad 1 y unidad 2 respectivamente para verificar la eficacia de las acciones tomadas para evitar la repetición del suceso. Dicha acción tiene fecha prevista de cierre el 31/12/2018.”*

Comentario:

Las acciones de la Condición Anómala se cerrarán cuando se apruebe la Propuesta de Modificación de ETF PME-1/2-14/005 de los niveles de los tanques, motivo por el cual ha sido necesario reprogramarlas.

Las acciones para verificar la eficacia de las acciones tomadas se han emitido de acuerdo al procedimiento GE-31.01 “Sistema de Gestión de Acciones” que establece que, en el caso de no conformidades categoría A y B con causa raíz identificada, antes del cierre de la no conformidad el emisor debe abrir un estudio para verificar la eficacia de las acciones implantadas.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 20 de 65, tercer párrafo:

Dice el Acta:

“La inspección indicó que era necesario en los listados de tareas añadir la guía FSG correspondiente en el apartado de procedimiento de referencia. Además se indicó que, si bien la acción era la misma en la FSG que en otras acciones rutinarias, las condiciones ambientales y de contorno no eran las mismas (iluminación, estrés,...) y que por tanto se debía de tratar de trasladar esas condiciones a la formación y entrenamiento del personal implicado en dichas tareas. El titular procedió a abrir una acción en el SEA para revisar el análisis de tareas de operación asociadas a las guías FSG (AI-AL-17/230).”

Comentario:

La acción AI-AL-17/230 se ha cerrado con la emisión del observatorio de formación ARP-03655, donde se analizan las tareas locales asociadas a las FSG. A raíz de este observatorio se ha emitido la Propuesta de Mejora PM-AL-17/390 con acciones complementarias.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117

Comentarios

Hoja 23 de 65, primer a tercer párrafo:

Dice el Acta:

“Que de acuerdo con el diagrama lógico 01-DI-3200, ed. 5, se observa que, una vez realizada la transferencia del control de la válvula al panel de emergencia, una señal de cierre producida por la manera situada en el panel de emergencia, podría verse impedida si está presente la Inyección de Seguridad. Los representantes de la central confirmaron que dicha acción no se corresponde con lo que realmente está implantado en planta, ya que las actuaciones manuales desde el panel de emergencia están encaminadas a evitar señales espurias como podría ser una señal de IS, y no sería lógico que en ese caso no se pudiera cerrar dichas válvulas.)

Que también se observó que para el diagrama lógico, de la válvula HV-8808A, la maniobra de cierre desde el panel de emergencia no se ve condicionada por la transferencia total o parcial, lo que es un error del diagrama lógico. También se observó en el lógico que se relaciona una función de la maneta del panel de emergencia en "posición normal" se corresponde con una alarma de "maneta en posición no normal", cuando parece que dicha alarma debería aparecer cuando la maneta está en posición cerrar, como se refleja para la HV-8808C.

Los representantes de la central se comprometieron a revisar los diagramas lógicos de estas tres válvulas con objeto de que se refleje lo realmente implantado en la planta.”

Comentario:

El 23/06/2017 se envió por correo electrónico a la inspección la acción AI-AL-17/246 para revisar los diagramas 01-DI-03200 correspondientes a las válvulas S11/2-8808A/B/C considerando la transferencia y actuación del PPA.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117

Comentarios

Hoja 23 de 65, cuarto a tercer párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

“La inspección preguntó si la actuación de la protección térmica del motor puede impedir la parada de las maniobras de apertura o cierre de las válvulas, tal y como se refleja en el diagrama lógico. Los representantes de la central confirmaron que lo reflejado en el diagrama lógico es correcto. A este respecto la inspección preguntó sobre si dicho diseño es acorde con lo requerido en la guía reguladora 1.106. Los representantes de la central explicaron que, como criterio general, la protección térmica del motor no se baipasa cuando la válvula no está en pruebas y que los valores de ajuste de las protecciones térmicas responden a unos criterios que se recogen en el informe 01-F-E-00206. Son los siguientes:

- *La protección dispare en menos de 6 minutos cuando circule una intensidad correspondiente al doble de la carga de operación, que es la intensidad correspondiente al 40% de la carga nominal del motor.*
- *Se debe cumplir que la protección dispare, ante una intensidad de rotor bloqueado, en menos de 10 segundos para una protección óptima o en menos de 15 segundos, para una protección aceptable.*

Según estos dos últimos criterios, se está limitando el ajuste de las protecciones por lo alto, pero no se está poniendo ninguna condición a cuánto de baja se pueden ajustar sobre la intensidad nominal, por lo que atendiendo a la lectura de estos criterios no se puede garantizar que se esté cumpliendo la RG 1.106. La guía reguladora 1.106, rev. 1, de 1977, se dan dos posibilidades sobre el ajuste de la protección térmica: o bien que esté baipasada cuando no se estén haciendo pruebas en las válvulas, o bien que se establezca el setpoint lo suficientemente alto considerando todas las incertidumbres en favor de completar la acción de relacionada con la seguridad. Además si se opta por esta segunda opción se expone que dicho setpoint debería ser probado periódicamente.

Sobre este aspecto, la inspección solicitó, posteriormente a la inspección, información adicional mediante correo electrónico de fecha 4 de julio de 2017, solicitando a la central lo siguiente: la central aporte alguna información adicional sobre el ajuste de las protecciones térmicas, con el fin de determinar si lo que figura en el documento es simplemente una errata y la práctica de la planta es acorde a lo que requiere la RG 1.106. Se solicitó lo siguiente:

- *El envío de la curva tiempo -porcentaje de corriente que se representa en la figura 11, que se cita en el documento 01-F-E -00206.*
- *Que se aportasen las hojas de ajuste de estas protecciones para las válvulas HV-8808A / B/C, que fueron objeto de esta inspección, así como de alguna otra representativa de la práctica habitual de la central.*
- *Confirmación de que se realiza una verificación periódica de estos valores de actuación, así como su frecuencia.”*

Comentario:

El informe 01-F-E-00206 considera la RG-1.106 Rev1, tal como se indica en su apartado 5 “Código y normas aplicables”, si bien la redacción del texto donde se recogen los criterios empleados para la selección de los calentadores no es muy acertada por lo que se va a proceder a revisar el documento.

Además de los criterios de intensidad de operación, de intensidad de sobrecarga y de la intensidad de rotor bloqueado se han tenido en cuenta en los cálculos adicionalmente los siguientes:

- Para la intensidad de sobrecarga el tiempo de actuación de la protección térmica debe ser superior al tiempo de carrera de la válvula.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117

Comentarios

- Para la intensidad de rotor bloqueado la protección térmica no debe actuar antes de 1s para permitir la aceleración del motor durante el arranque.

La RG-1.106 Rev. 1 permite establecer el setpoint de actuación de las protecciones térmicas lo suficientemente alto considerando todas las incertidumbres para asegurar que las válvulas puedan realizar su función de seguridad, lo cual se asegura con este conjunto de criterios dado que:

- En funcionamiento con intensidad de operación, es decir, con carga nominal, nunca actúa la protección o bien su tiempo de actuación es mucho mayor que el tiempo de carrera de la válvula.
- Durante el arranque nunca actúa la protección, dado que los tiempos obtenidos por el criterio de intensidad de rotor bloqueado son muy superiores a 1s, permitiendo los elevados valores de intensidad que se producen durante la aceleración del motor. Aunque el tiempo que tarda en producirse el pico de intensidad durante el arranque y su duración dependen del actuador los valores medidos siempre están por debajo de 160 ms.
- Las posibles incertidumbres, derivas y valores de carga mayores a la nominal que puedan producirse durante la carrera debidas a las condiciones mecánicas de la válvula, falta de lubricación, etc., se tienen en cuenta al considerar en el cálculo de forma conservadora intensidades de sobrecarga junto con tiempos de actuación de la protección térmica superiores al que tarda la válvula en abrir o cerrar.
- Para la intensidad de rotor bloqueado considerar un tiempo de actuación de la protección térmica menor del de carrera es coherente con lo indicado en la RG-1.106 dado que en caso de actuación sería como consecuencia de que el motor realmente no se moviese, estando el resto de los casos cubierto por lo expuesto en el punto anterior.

En concreto para las válvulas 8808A/B/C se tienen los siguientes tiempos de actuación de la protección térmica, que son acordes a lo requerido por la RG-1.106. Se ha resaltado el tipo de calentador/relé instalado en planta.

SI-1/2-8808-A/C (tiempo carrera 19.7 seg)			
Calentador/relé térmico	$I_{Operación}$ (seg)	$I_{Sobrecarga}$ (seg)	$I_{Rotor\ bloqueado}$ (seg)
FH52	Infinito	128	6
FH53	Infinito	164	7
FH54	Infinito	214	8
FH55	Infinito	281	10
FH56	Infinito	1292	13
FH57	Infinito	360	14.5

SI-1/2-8808-B (tiempo carrera 19.7 seg)			
Calentador/relé térmico	$I_{Operación}$ (seg)	$I_{Sobrecarga}$ (seg)	$I_{Rotor\ bloqueado}$ (seg)
LRD-365 (48A)	Infinito	1236	11

Se emite la acción AI-AL-17/279 para revisar el estudio 01-F-E-00206 y clarificar los criterios empleados.

A continuación se muestra la curva tiempo-porcentaje de corriente que se cita como figura 11 en la página 3-2 del documento 01-F-E -00206. Dicho documento tiene un error mecanográfico ya que referencia por error la figura 11, pero realmente es la figura 10.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117

Comentarios

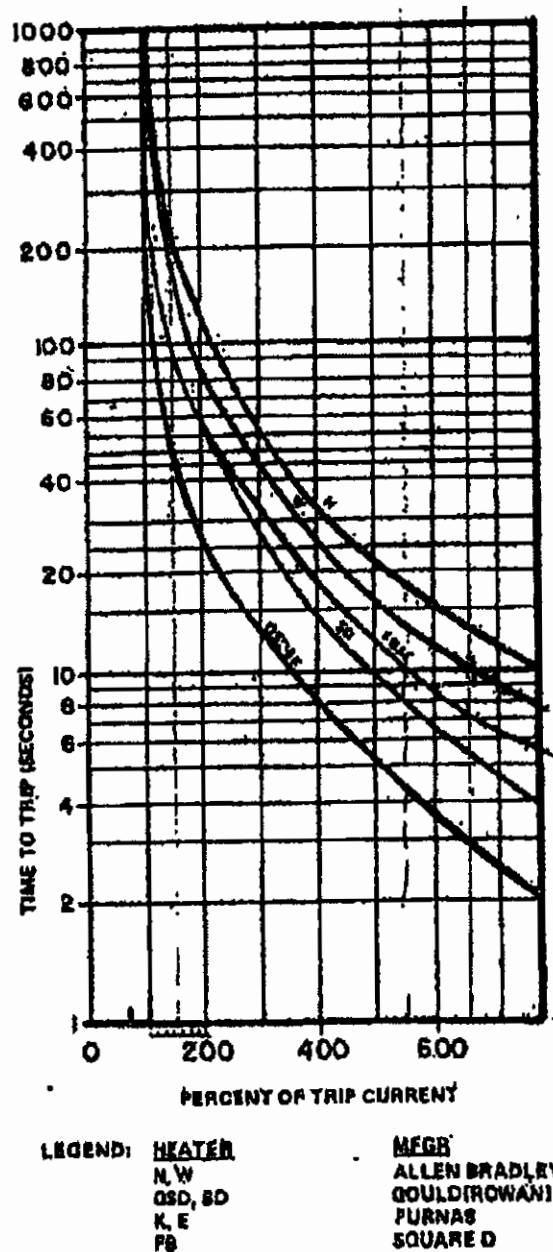


Figure 10. Overload time-current characteristics

Se ha emitido la No Conformidad NC-AL-17/5275 por no realización de la verificación periódica del ajuste de la protección térmica: con dos estudios:

- ES-AL-17/477 para verificar el listado de válvulas motorizadas dentro del alcance de la RG 1.106.
- ES-AL-17/478 para, en base al cierre del estudio ES-AL-17/477, analizar el plan de mantenimiento de las válvulas motorizadas y revisarlo en caso necesario.

Independientemente de su consideración en el diseño y análisis de sistemas, se debe aclarar que la RG-1.106 sólo resulta Base de Licencia para los equipos eléctricos del 4DG.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117

Comentarios

Hoja 27 de 65, último párrafo a penúltimo párrafo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

"A preguntas de la inspección relacionadas con pruebas adicionales que se realizan sobre las válvulas, los representantes del titular indicaron que en el Manual de Inspección en Servicio dichas válvulas figuran como válvulas pasivas por lo que no se les realiza ninguna prueba adicional a las descritas con anterioridad salvo la prueba de verificación de posición que se realiza con el procedimiento IRX-PV-27.04. Por este motivo en el procedimiento IRX-ES-38, revisión 23, de Control de tiempos de actuación de válvulas automáticas no se recogen valores relativos a requisitos ASME y únicamente se recogen los 20 segundos que se prueban con el procedimiento IRX-PV-27.03 detallado en el punto anterior.

El titular indicó que considera dichas válvulas pasivas porque en operación normal cuando la presión es superior a 70,3 kg/cm² dichas válvulas están abiertas y desenergizadas y por lo tanto cumplen con la función de seguridad de estar abiertas.

En relación a la consideración de dichas válvulas como activas o pasivas, tras averiguaciones posteriores a la inspección, es necesario indicar que:

- *El ASME OM-2009 "Operation and Maintenance of Nuclear Power Plants", recoge en el apartado 2000 "Definitions" de la subsección ISTA que son válvulas pasivas aquellas que mantienen la posición del obturador y que no se requiere cambiar la posición del obturador para cumplir la(s) función(es) requerida(s) para llevar el reactor hasta condiciones de parada segura, mantener las condiciones de parada segura o mitigar las consecuencias de un accidente.*
- *El NUREG-1482 rev. 2 "Guidelines for Inservice Testing at Nuclear Power Plants" incluye las válvulas de la línea de descarga como ejemplos de válvulas cuyas pruebas se pueden retrasar a la parada fría por tratarse de válvulas que pueden causar una pérdida de función si fallaran en una posición no conservadora durante el periodo de prueba.*
- *En la central nuclear de referencia de EEUU dichas válvulas figuran como activas.*
- *En las otras centrales nucleares españolas de la misma tecnología dichas válvulas figuran como activas.*

En cuanto a las pruebas de diagnosis, se revisaron las hojas de datos de las citadas válvulas, observándose que se identifica en las mismas como función de seguridad tanto la apertura como el cierre, lo cual no es coherente con lo reflejado en el documento de revisión de bases de diseño de la válvula ni en la carta donde se identifica como función de seguridad únicamente la apertura."

Comentario:

Según se indicó, de acuerdo a la subsección ISTA-1100 del ASME OM deben incluirse dentro del alcance aquellas válvulas que se requieran para realizar una función específica para llevar el reactor a parada segura, mantenerlo en esa condición o para mitigar las condiciones de un accidente.

Estas válvulas solo se requiere que cierren al ir a parada, pero sin un requisito de tiempo determinado, por lo que se podrían cerrar manualmente o despresurizar el acumulador de manera progresiva por otros medios.

Respecto a la cuestión planteada sobre una posible descarga de N₂ que afectase a la respuesta en accidente, se demuestra que el N₂ en caso de LOCA grande no afecta al pico de presión en contención y, por lo tanto, en el resto de accidentes que son menos severos. La otra posibilidad de que afectase a la extracción de calor por una potencial burbuja de N₂ tampoco es realista, en LOCAs de < 2" no llegan a descargar los acumuladores y los superiores a este valor se garantizan la extracción de calor por la propia rotura.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117

Comentarios

Por tanto, la acción de cierre de estas válvulas para evitar la entrada de nitrógeno en el primario se considera más bien como parte de la recuperación del sistema una vez finalizada la inyección de seguridad, en vez de una acción de mitigación de las consecuencias de un accidente, de ahí que la función de cierre (activa) no se haya considerado en el MISI. El cierre de estas válvulas para evitar la entrada de nitrógeno en el RCS que viene en el POE- ES-1.2, forma parte del conjunto de acciones de recuperación de la central una vez el finalizada la inyección de seguridad, cuando se han cumplido los criterios de subenfriamiento y el nivel del presionador o de temperatura de las ramas calientes del sistema.

Se ha verificado la situación de otras centrales americanas, pudiéndose aportar como ejemplo las centrales [REDACTED] en las cuales estas válvulas están categorizadas como pasivas.

Relativo a las hojas de diagnosis, se indicó durante la inspección que según las Bases de diseño del programa de válvulas motorizadas, WM-AL-93/132-C Rev.1, la función de seguridad era únicamente abrir. Lo recogido en el DAL-17 de función de seguridad abrir y cerrar, se trata de una errata que será corregida en la próxima revisión del documento. Se trata de una errata en el sentido conservador, ya que se exigían los mismos requisitos al cierre que a la apertura. Se ha emitido la acción AI-AL-17/299 para editar CPT para corregir la función de seguridad de las válvulas SI1/2-8808A/B/C en el DAL-17 a abrir, de acuerdo a la recogido en WM-AL-93/132-C Rev. 1



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117

Comentarios

Hoja 35 de 65, segundo a tercer párrafo:

Dice el Acta:

“La inspección mencionó que la frase que figura en el estudio de seguridad en el apartado 7.8.1.5.1, relativa a que el 37% de potencia térmica se corresponde con el 29,8% del rango de los transmisores de presión a la entrada de la primera etapa de la turbina, no es correcta, ya que el 29,8% se refiere al 100% de la presión al 100% de potencia en turbina (60,52 Kg/cm²), mientras que el rango de los transmisores es de 80 Kg/cm².

Igualmente se observó que en los diagramas lógicos que aparecen en el estudio de seguridad, figuras 7.8-2-1A a 7.8.2-1D, figuran señales comunicadas al ordenador de planta, que según los representantes del titular no están implantadas actualmente en la central.”

Comentario:

La documentación que figura en el EFS es la vigente, por lo que se emite la acción AI-AL-17/246 para actualizar los documentos y planos que sirven como dato de partida y la acción AI-AL-17/245 para incorporar dicha información al EFS.

Adicionalmente, dentro del alcance de la acción AI-AL-17/245 se ha incluido valorar aclarar información sobre el rango de los transmisores de presión a la entrada de la primera etapa de la turbina.

Ambas acciones fueron enviadas por correo electrónico a la inspección el 23/06/2017.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 36 de 65, penúltimo párrafo:

Dice el Acta:

“El documento no aparece como referencia en el ES.”

Comentario:

La documentación recogida actualmente en el EFS en relación al AMSAC constituye la base de diseño del sistema. Como mejora se ha emitido la acción AI-AL-17/245 para incorporar como referencia en el EFS el documento indicado.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 37 de 65, séptimo párrafo:

Dice el Acta:

- *"No hay alarmas en el [REDACTED] del AMSAC. Sin embargo, el ES si incluye la existencia de alarmas relativas al AMSAC en [REDACTED]"*

Comentario:

La documentación que figura en el EFS es la vigente, por lo que se emite la acción AI-AL-17/246 para actualizar los documentos y planos que sirven como dato de partida y la acción AI-AL-17/245 para incorporar dicha información al EFS.

Ambas acciones fueron enviadas por correo electrónico a la inspección el 23/06/2017.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 38 de 65, tercer párrafo:

Dice el Acta:

- *“En la versión actual del procedimiento ICX-PP-27 (que sustituye a IC1-PP-27 e IC2-PP-27) sólo se recogen las cartas CSN-C-DT-90-331 y AL-CSN-90/042I-C como referencias, sin incluir nada más. Los representantes del titular explicaron que se había identificado este aspecto y que estaba previsto corregirlo en la próxima revisión del procedimiento.”*

Comentario:

En el momento de la inspección, se encontraba emitida la acción AM-AL-17/341 para incluir en criterios de aceptación del documento ICX-PP-27 alguna frase que advierta de la lectura y toma de medidas de la carta CSN-C-DT-90-331 citada en las referencias.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 38 de 65, quinto párrafo:

Dice el Acta:

- *“Se acuerdo a lo manifestado por los representantes del titular, las actuaciones requeridas según la carta CSN-DT-90/00331 se recogen en el procedimiento de prueba del AMSAC, ICX-PP- 27 (entre ellas la notificación al CSN). No se contempla la casuística correspondiente a fallos del AMSAC sin haberse ejecutado el ICX-PP-27.”*

Comentario:

De acuerdo a lo manifestado durante la inspección, se informó de la respuesta a la solicitud de la carta CSN-DT-90/00331 con la carta AL-CSN-90/00421 (31/07/1990), indicándose que los requerimientos administrativos quedaban recogidos en los procedimientos IC1-PP-27 e IC2-PP-27, adjuntándose copia de los mismos.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 38 de 65, último párrafo:

Dice el Acta:

“El titular no dispone de ningún procedimiento administrativo de operación que indique como gestionar la indisponibilidad del AMSAC (tras prueba u otra causa) y las acciones y controles administrativos que debe realizar. Los representantes del titular comunicaron a la inspección la apertura una acción en el SEA para incluir en un procedimiento de operación las acciones a llevar a cabo en caso de indisponibilidad del AMSAC (AI-AL-17/229).”

Comentario:

Actualmente la acción AI-AL-17/229 se encuentra cerrada, habiéndose revisado los documentos “Anunciador de alarmas del panel 301-D1 – Sala de Control” (OP1-AL-301-D1 Rev. 15 y OP2-AL-301-D1 Rev. 12), incluyéndose las acciones de la carta CSN-DT-90/00331 en la alarma OP1-AL-301-D1-40 “AMSAC Anomalía”.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117

Comentarios

Hoja 42 de 65, cuarto párrafo:

Dice el Acta:

- *“Los representantes del titular explicaron que, adicionalmente a lo anterior, se dispone de un proceso transversal denominado Fiabilidad de Equipos. Este proceso es responsabilidad de Ingeniería de Sistemas, que toma información de los distintos procesos que se aplican a los equipos y sistemas (como gestión de vida, regla de mantenimiento, resultados de PVs, mantenimientos preventivos y correctivos etc...) para identificar anomalías, procesos degradatorios incipientes etc., a través del seguimiento de resultados, incidencias y cruce de datos. En caso de detectar posible deficiencias que están afectando a la fiabilidad de los equipos, es posible solicitar cambios o establecer acciones. Entre la información empleada dentro de este proceso se encuentran los formatos correspondientes a las reuniones previas y posteriores de los trabajos”*

Comentario:

Desde Fiabilidad de Equipos revisa la condición as-found de las órdenes de trabajo y sólo si lo recogido en las RPTs o RPCs se refleja a su vez en las órdenes de trabajo, sería revisado por Ingeniería de Sistemas.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117

Comentarios

Hoja 45 de 65, penúltimo párrafo a primero de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

“La inspección preguntó por ciertas incoherencias relacionadas con estos transmisores entre la tabla 7.2.1-2, “Enclavamientos del Sistema de Protección”, del Estudio de Seguridad, según la cual el permisivo P-13, de presión a la entrada de la primera etapa de la turbina medida por los transmisores PT-446 y PT-447, responde a una lógica 2/2, mientras que en la figura 7.2.1-H15, se entiende que responde a una lógica 1 de 2. Los representantes de la central confirmaron que lo correcto es lo que se representa en la citada figura, lo que es acorde con la tabla 3.3-1 de las ETF.

En cuanto al permisivo P-7, en la mencionada tabla 7.2.1-2, recoge que se activa mediante una lógica 3 / 4 de flujo de neutrones rango potencia, a diferencia de lo que se refleja en la figura 7.2.1-H4, donde figura que se activa con una lógica 2/4. Los representantes de la central confirmaron que lo correcto es lo que se representa en la citada figura, lo que es acorde con la tabla 3.3-1 de las ETF. En la descripción de este enclavamiento se vuelve a hacer mención de que el permisivo P-13, responde a una lógica 2/2).

Los representantes de la central manifestaron que revisarán la tabla 7.2.1-2 para subsanar los errores detectados.”

Comentario:

De acuerdo al EFS Capítulo 7.2.1.1.2 “Enclavamientos del Sistema de Disparo del Reactor”:

El enclavamiento P-7 bloquea el disparo del reactor a baja potencia (por debajo del 10 por ciento aproximadamente de la potencia nominal) por señales de bajo caudal de refrigerante del reactor en más de un lazo, de interruptores abiertos de más de una bomba de refrigeración del reactor de baja tensión en las barras de alimentación de más de una bomba de refrigeración del reactor, de baja frecuencia en las barras de alimentación de más de una bomba de refrigeración del reactor, de baja presión del presionador, de alto nivel de agua del presionador, o de disparo de la turbina.

Las aplicaciones del permisivo se pueden ver en las Figuras 7.2.1-1H5, 7.2.1-1H6 y 7.2.1-1H15. La señal de baja potencia se deriva de señales de flujo de neutrones por debajo del punto de consigna en tres de los cuatro canales del rango de potencia, en coincidencia con dos de dos señales de presión a la entrada de la primera etapa de la turbina por debajo del punto de consigna (carga baja de la central).

Esto es consecuente con la Tabla 7.2.1-2 en la que se refleja:

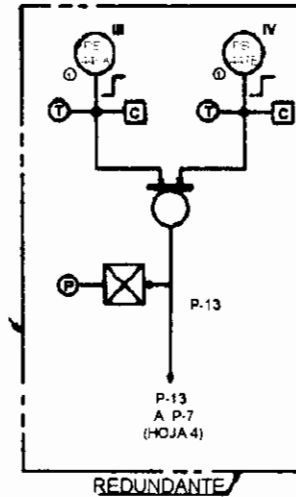
Designación	Derivación	Función
P-7	Flujo de neutrones 3/4 (rango de potencia) por debajo del punto de consigna (desde P-10) y presión a la entrada de la primera etapa de la turbina 2/2 por debajo del punto de consigna (desde P-13)	Bloquea el disparo del reactor por: bajo caudal en 2/3 lazos de refrigeración del reactor; baja tensión y baja frecuencia en 2/3 barras de las bombas de refrigeración del reactor; apertura de los interruptores de 2/3 bombas de refrigeración del reactor; disparo de turbina; baja presión y alto nivel del presionador.
		Por encima del punto de consigna los disparos se habilitan automáticamente (2/4)
P-13	Presión a la entrada de la primera etapa de la turbina 2/2 por debajo del punto consigna.	Entrada a P-7



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117

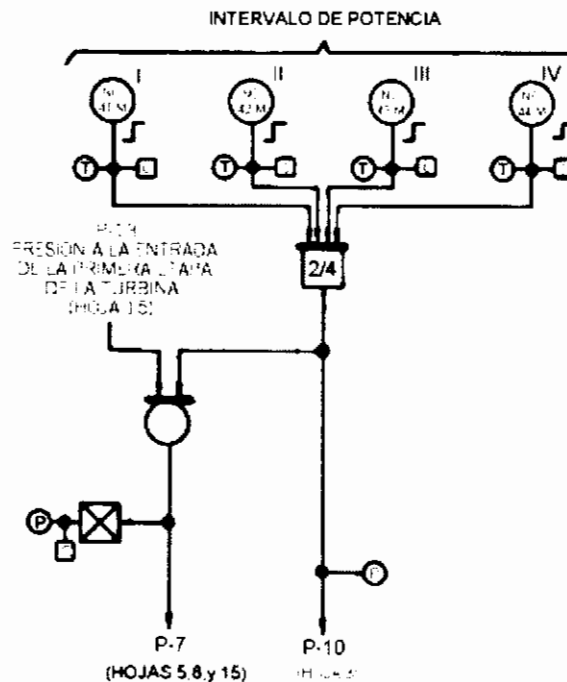
Comentarios

Es decir, para que se inhabilite el P-13 se requieren 2/2 señales de presión a la entrada de la primera etapa de la turbina por debajo del punto de consigna (carga baja de la central), como se refleja en el siguiente detalle extraído de la Figura 7.2.1-1H15:



Como se observa en el detalle anterior el P-13 está habilitando siempre que o bien MS1/2-PT-446 o bien MS1/2-PT-447 superen el valor de consigna, es decir, 1/2.

De forma análoga, para inhabilitar el P-7 se requieren 3/4 señales de alto flujo neutrónico en los canales del rango potencia por debajo del punto de consigna, como se refleja en el siguiente detalle extraído de la Figura 7.2.1-1H4:



Como se observa en el detalle anterior el P-7 está habilitando siempre que o bien 2/4 señales de alto flujo neutrónico en los canales del rango potencia superen el valor de consigna, o bien esté habilitado el P-13 de acuerdo a lo descrito anteriormente.

Todo lo anteriormente indicado es acorde con la Tabla 3.3-1 de las ETF.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 46 de 65, quinto párrafo:

Dice el Acta:

“De la revisión posterior a la inspección del procedimiento se observa que, con la gama CST-0930, se calibra los transmisores PT-446 y PT-447 en el rango de $0,55 \text{ kg/cm}^2$ a $80,55 \text{ Kg/cm}^2$, para una salida del transmisor de 4 a 20 mA. Si bien en el procedimiento PV-70, para la calibración de las tarjetas C3-736 y C4-421 se utiliza el rango de presión de 0 a 80 Kg/cm², y en base a este rango se establece el punto de disparo de éstas, relativo a la entrada a P-13, en 1,303 Vcc, el cual corresponde con el valor de $6,05 \text{ Kg/cm}^2$ establecido en la Unidad Funcional 23, apartado b.2 de la tabla 2.2-1 "Puntos de consigna de disparo de la instrumentación del sistema de disparo del reactor". Pero teniendo en cuenta que el rango del transmisor es $0,55 \text{ kg/cm}^2$ a $80,55 \text{ Kg/cm}^2$, se estaría introduciendo un error sobre el de disparo de la tarjeta de $0,55 \text{ kg/cm}^2$, con lo que el punto de actuación real sería de $6,05 + 0,55 = 6,60 \text{ Kg/cm}^2$. Con la información aportada, no se ha encontrado una justificación a esta diferencia en los rangos de ambos procedimientos”

Comentario:

La justificación a esta diferencia en los rangos de ambos procedimientos es debido a la supresión de la columna de agua en ambas unidades (550 gr en U1 y 530 gr en U2).



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 46 de 65, último párrafo a segundo de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

“La inspección preguntó por la incertidumbre asociada a estos canales, ya que de acuerdo con lo que figura en el documento de Framatome "AMSAC Almaraz 1-2 Functional analysis" y en el estudio de seguridad, al punto de consigna para el permisivo C-20 considerado del 40% de potencia térmica se le considera un margen debido a incertidumbres que ha de ser menor del 3 %, de forma que se establece un punto de consigna conservador del 37%. A este respecto el titular manifestó que no disponía de dicho cálculo. Con posterioridad a la inspección el titular ha aportado una estimación de la incertidumbre considerando el canal asociado al transmisor, la tarjeta convertidora NLP aislada, el convertidor aislador en AMSAC, así como el conversor analógico-digital de entrada a los microprocesadores, estimándose una incertidumbre total de 1.8%. Si bien para el canal del transmisor se ha considerado lo que figura en el [REDACTED] donde el modelo de transmisores considerado es el [REDACTED] lo cual no es correcto y será comunicado a [REDACTED] para su revisión. Además, la incertidumbre considerada en el [REDACTED] se refiere a la presión en la cámara de impulsos. A la vista de la información aportada, cabe la duda de si sería necesario incluir también la incertidumbre relativa a la correlación entre la medida de presión y la potencia térmica, con el objeto de determinar la incertidumbre en el permisivo C-20, que es un valor de potencia térmica. En cualquier caso, parece que se dispone de margen suficiente respecto del 3% de incertidumbre considerado en los análisis para estos canales.

La inspección considera un cálculo de incertidumbre apropiado (con el transmisor correcto y sobre la potencia térmica) se debería incorporar a la documentación de proyecto del sistema, de forma que sea trazable, para que en caso de modificaciones que pudieran afectar a este cálculo, se pueda verificar que se sigue cumpliendo con el margen del 3%, considerado en el análisis funcional de Framatome”

Comentario:

Se ha emitido la acción AI-AL-17/307 para comunicarlo [REDACTED] lanzar el proceso de revisión del [REDACTED] actualizando el modelo de los transmisores.

Adicionalmente, se ha emitido la acción AI-AL-17/302 para analizar si es necesario incorporar a la documentación del proyecto del sistema, un cálculo de incertidumbre, con el transmisor PT-446 y PT-447, y sobre la potencia térmica, de forma que sea traceable, para que en caso de modificaciones que pudieran afectar a este cálculo, se pueda verificar que se sigue cumpliendo con el margen del 3%, considerado en el análisis funcional de Framatome.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 50 de 65, primer párrafo:

Dice el Acta:

“El titular aportó copia de las páginas relativas a las hojas de datos de estas válvulas del documento DAL-59, rev. 4. En dichas hojas figura el empuje mínimo requerido para las maniobras de apertura, cierre y apertura total, así como el empuje de salida del actuador. En cuanto al tiempo de carrera de apertura y cierre no se ha asignado ningún valor a estas válvulas en la hoja de datos, lo que parece ser un error ya que estas válvulas tienen un tiempo de operación al cierre de 15 segundos establecido en las ETF. Respecto al actuador se incluye una ventana gama resorte, así como una gama resorte inferior mínima.”

Comentario:

Según se indicó en la inspección, las hojas de datos tanto del DAL-59 (AOVs) como del DAL-17 (MOVs) no recogen tiempos porque las diagnosis no se consideran medidas oficiales de tiempos. Se realiza diagnosis y posteriormente el tiempo es medido de manera oficial con la ejecución de los procedimientos IRX-PV-27.01, IRX-PV-27.02, IRX-PV-27.03 y IRX-PV-27.04 junto con el procedimiento IRX-ES-38.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 51 de 65, último párrafo a primero de la hoja siguiente:

Dice el Acta:

“Queda fuera del alcance del procedimiento la versión de firmware instalada en el controlador. El titular manifestó que desconocía la denominación de la versión de software instalada actualmente en los controladores. El titular manifestó que la aplicación instalada es la de origen, sin que se haya realizado ninguna modificación sobre la misma. El titular explicó que se tiene copia del firmware instalado y que se tienen memorias [REDACTED] e repuesto en las que se podría introducir el firmware correspondiente.”

Comentario:

Durante la inspección, se manifestó que la versión de firmware instalada era la de origen puesto que nunca ha sufrido modificación alguna, siendo los datos sobre versiones disponibles aquellos aportados en la documentación del fabricante.

Durante la vida del sistema, han sido modificados varias veces los parámetros configurables que no forman parte del firmware, habiéndose siempre controlado con un documento que justificara su cálculo. Actualmente, dichos parámetros forman parte del documento de control de configuración DAL-20.04/U1 y DAL-20.04/U2 “CONTROL DE CONFIGURACIÓN DEL CIRCUITO DE ACTUACIÓN PARA EL SISTEMA DE MITIGACIÓN ATWS (AMSAC)”.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 53 de 65, primer a tercer párrafo:

Dice el Acta:

“Que en base a lo expuesto durante la inspección, el rango de los transmisores PT-402 y PT-403, de medida de presión del RCS utilizados, no está de acuerdo con la guía reguladora 1.97 rev. 3.

Con posterioridad a la inspección la central ha argumentado que los instrumentos están clasificados como tipo A y, por tanto, el rango según la RG-1.97 es el requerido por cada planta para poder llevar a cabo las actuaciones manuales por parte del operador, no definiendo a priori ningún valor. Esto está de acuerdo con toda la documentación de [REDACTED] que desde el origen siempre ha considerado estas variables como tipo A.

Independientemente de lo indicado anteriormente se informó de que se va a proceder a emitir una acción SEA AI-AL-17/244 para analizar la conveniencia de reclasificación de dichos transmisores como tipo A+B y su sustitución por otro modelo de rango mayor, pudiendo alcanzar el valor requerido por la RG-1.97 para las variables tipo B, aumentándolo además para tener en cuenta los transitorios ATWS.”

Hoja 55 de 65, cuarto párrafo:

Dice el Acta:

“El valor máximo del rango de presión de los transmisores PT-402 y PT-403 del sistema refrigerante del reactor es 2845 psig, siendo éste inferior al valor del pico de presión alcanzado en los análisis de accidentes del ATWS, que es de 3193 psia. En base a lo expuesto durante la inspección, el rango de los transmisores PT-402 y PT-403, de medida de presión del RCS utilizados, no está de acuerdo con la guía reguladora 1.97 rev.3”

Comentario:

Este asunto ya fue tratado en la inspección realizada en el año 2007. En el acta CSN/AIN/AL0/07/783 se indica que en el Análisis Probabilista de Seguridad, dentro del apartado de sucesos ATWS, se recoge que en caso de una pérdida completa de agua de alimentación en la que no se produce el disparo de reactor, el aumento de presión que se origina en el primario puede verse agravado en caso de no producirse el disparo de turbina, pudiéndose alcanzar un pico de presión de $249,7 \text{ Kg/cm}^2$, si bien postular el fallo de disparo de la turbina va más allá de la base de diseño considerada para el ATWS y que, por lo tanto, el rango de los transmisores PT-402 y PT-403, de medida de presión del RCS utilizados, como instrumentación de post-accidente, está de acuerdo a la RG 1.97 Rev. 3.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 54 de 65, último párrafo:

Dice el Acta:

“Adicionalmente, se pudo comprobar que en la sala de control de ambas unidades se encontraban dos impresoras de gran tamaño, provistas de ruedas, sin ningún sistema que garantizara la no interferencia de éstas con los paneles de la sala en caso de sismo.”

Comentario:

El 26/06/2017 se envió por correo electrónico a la inspección la No Conformidad NC-AL-17/3634 en la que se recoge que se ha procedido a sustituir las nuevas impresoras por unas de menor tamaño, ubicándolas sobre las mesas.

Estas impresoras, de menor tamaño, ubicadas sobre las mesas y sin ruedas, se encuentran a una distancia superior a 3 m respecto a cualquier punto de los paneles de SC, distancia suficiente para asegurar que en caso de sismo no habrá de interacción con los paneles.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 55 de 65, quinto párrafo:

Dice el Acta:

“La inspección manifestó a los representantes del titular su preocupación con el control de la configuración del Estudio Final de Seguridad, como consecuencia los errores encontrados durante la inspección relativos al sistema de los acumuladores y al AMSAC, indicando al titular que además de ser un Documento Oficial de Explotación (DOE), el EFS en el caso de CN Almaraz contiene las bases de diseño de la planta.”

Comentario:

Se ha emitido la acción AI-AL-17/303 para realizar un análisis para identificar posibles mejoras a implementar de cara a futuro en el proceso de revisión del Estudio Final de Seguridad.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/17/1117
Comentarios

Hoja 55 de 65, penúltimo párrafo:

Dice el Acta:

“Respecto a la documentación del proyecto (diagramas lógicos) la inspección indicó los errores detectados en el lógico del sistema AMSAC y en los de las válvulas 8808.”

Comentario:

El 23/06/2017 se envió por correo electrónico a la inspección la acción AI-AL-17/246 para:

- Revisar los diagramas 01-DI-03200 correspondientes a las válvulas SII/2-8808A/B/C considerando la transferencia y actuación del PPA
- Revisar los diagramas 01-DI-1122H150, 01-DI-3022H152, 01-DI-3022H154, 01-DI-3022H156 eliminando las señalizaciones al [REDACTED] que no están cableadas. Realizar la misma revisión en los diagramas correspondientes de Unidad II.

DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el "Trámite" del Acta de Inspección de referencia CSN/AIN/ALO/17/1117 correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Almaraz los días 29, 30 y 31 de mayo y 1 y 2 de junio de dos mil diecisiete los inspectores que la suscriben declaran:

Comentario general: El comentario no afecta al contenido del acta por no ser objeto de la inspección.

Hoja 14 de 65, segundo párrafo y Hoja 55 de 65, segundo párrafo: Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta al tratarse de información adicional a la inspección que será valorada fuera del trámite de la misma.

Hoja 15 de 65, tercer y cuarto párrafo y Hoja 17 de 65, tercer párrafo: Se acepta la información adicional que no modifica el contenido del acta.

Hoja 16 de 65, octavo párrafo: Se acepta el comentario no modificando el contenido del acta.

Hoja 16 de 65, último párrafo a primero de la hoja siguiente: Se acepta el primer párrafo, que es posterior a la inspección. En cuanto al segundo párrafo se considera necesario aclarar que la discrepancia reside entre la información recogida en los pasos 5 y 12 del punto 6.2.3 y el resto de la documentación de planta.

Hoja 17 de 65, cuarto párrafo: Se acepta el comentario.

Hoja 17 de 65, último párrafo a primero de la hoja siguiente: Se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.

Hoja 19 de 65, quinto párrafo: Se acepta el comentario.

Hoja 20 de 65, tercer párrafo: Se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.

Hoja 23 de 65, primer a tercer párrafo: Se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.

Hoja 23 de 65, cuarto a tercer párrafo de la hoja siguiente: Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta al tratarse de información adicional a la inspección que será valorada fuera del trámite de la misma.

Hoja 27 de 65, último párrafo a penúltimo párrafo de la hoja siguiente: Se acepta el comentario.

Hoja 35 de 65, segundo a tercer párrafo: Se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.

Hoja 36 de 65, penúltimo párrafo: Se acepta el comentario que no modifica el contenido del acta.

Hoja 37 de 65, séptimo párrafo: Se acepta la información adicional, que es posterior a la inspección.

Hoja 38 de 65, tercer párrafo: Se acepta la información adicional.

Hoja 38 de 65, quinto párrafo: No se acepta el comentario.

Hoja 38 de 65, último párrafo: Se acepta la información adicional.

Hoja 42 de 65, cuarto párrafo: Se acepta la aclaración, si bien no coincide con lo manifestado durante la inspección.

Hoja 45 de 65, penúltimo párrafo a primer párrafo de la hoja siguiente: Se acepta la aclaración, que difiere de lo manifestado durante la inspección. La tabla 7.2.1-2 no necesita ser revisada.

Hoja 46 de 65, quinto párrafo: Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta al tratarse de información adicional a la inspección que será valorada fuera del trámite de la misma.

Hoja 46 de 65, último párrafo a segundo párrafo de la hoja siguiente: Se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.

Hoja 50 de 65, primer párrafo: Se acepta la aclaración.

Hoja 51 de 65, último párrafo a primero de la hoja siguiente: Se acepta el comentario. El párrafo queda como:

“Queda fuera del alcance del procedimiento la versión de firmware instalada en el controlador. El titular manifestó que la versión de firmware instalada actualmente en los controladores era la de origen, siendo los datos sobre versiones disponibles aquellos aportados en la documentación del fabricante. El titular explicó que se tiene copia del firmware instalado y que se tienen memorias EPROM de repuesto en las que se podría introducir el firmware correspondiente.”

Hoja 53 de 65, primer a tercer párrafo: El comentario no modifica el contenido del acta.

Hoja 54 de 65, último párrafo: Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta al tratarse de información adicional a la inspección que será valorada fuera del trámite de la misma.

Hoja 55 de 65, cuarto párrafo: El comentario no modifica el contenido del acta.

Hoja 55 de 65, quinto párrafo: El comentario no modifica el contenido del acta.

Hoja 55 de 65, penúltimo párrafo: Se acepta la información adicional, que no modifica el contenido del acta.

Madrid, 11 de septiembre de 2017

Fdo. 
Jefa de Proyecto de CN Almaraz

Fdo.: 
Inspector CSN

Fdo. 
Inspectora CSN

Fdo.: 
Inspector CSN

Fdo. 
Inspectora CSN

Fdo.: 
Inspector CSN

Fdo. 
Inspector CSN