

## PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

### PROPUESTA DE REVISIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO (ETF) DE REFERENCIA PME 4-14/05 R1 RELATIVA A LOS TIEMPOS DE ACTUACIÓN DE LAS VÁLVULAS DEL SISTEMA DE VAPOR PRINCIPAL (RA) DE CN TRILLO

#### 1. IDENTIFICACIÓN

1.1 **Solicitante:** CNAT

#### 1.2 **Asunto:**

Con fecha 7 de mayo de 2015 (nº de registro de entrada en el CSN 41890) procedente de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, se recibió en el CSN la propuesta PME 4-14/05 revisión 1, presentada por el titular de la central nuclear Trillo, de revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF).

Esta propuesta de modificación de las ETF sustituye y anula la propuesta PME 4-14/05 revisión 0, remitida mediante escrito de fecha 27 de noviembre de 2014 (nº de registro de entrada en el CSN 44114) procedente de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

El objetivo de esta solicitud es armonizar los requisitos de tiempos de apertura y cierre de las válvulas de vapor principal con los documentos de diseño correspondientes, de forma que exista coherencia entre la documentación de diseño y el análisis de accidentes con las ETF y los correspondientes procedimientos de vigilancia. Esta solicitud está relacionada y condicionada a la implantación de la modificación de diseño de referencia 4-MDR-03092-00 "RA/conciliación de documentos sobre tiempos de actuación de las válvulas RA 01/02/03 S001/2/3/7", cuya implantación está prevista para la recarga de combustible de 2015.

#### **Documentos aportados por el Solicitante**

Propuesta de modificación de las ETF PME 4-14/05R1.

#### 1.3 **Documentos Oficiales**

Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de C.N. Trillo.

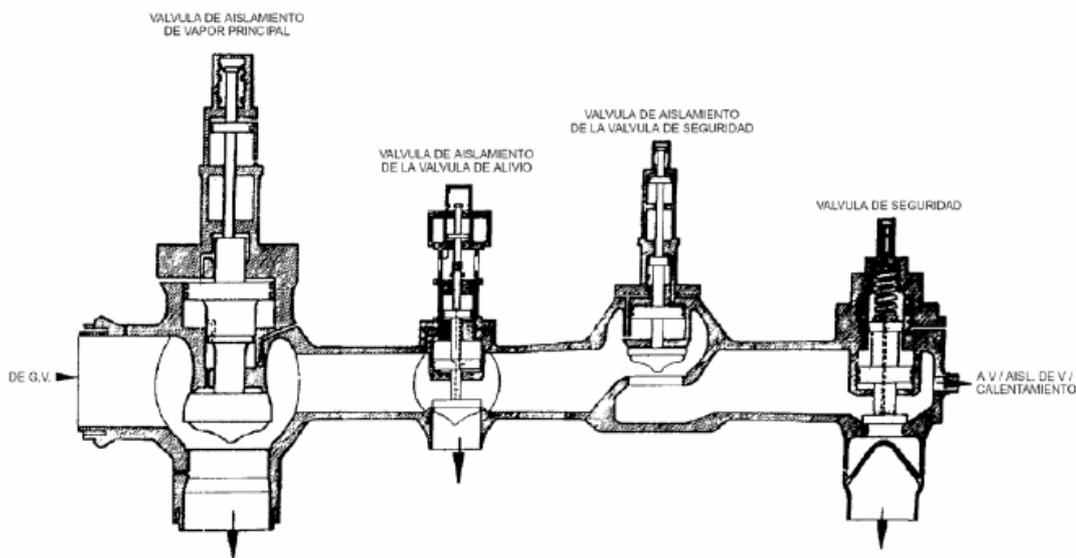
## 2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

### 2.1 **Descripción de la solicitud**

El vapor producido en los generadores de vapor se conduce mediante tres tuberías, una por cada generador de vapor y sin conexiones entre ellas, hasta las estaciones de válvulas en las que se encuentran las siguientes válvulas:

- Válvula de aislamiento de vapor principal (RA01/02/03-S001).
- Válvula de aislamiento de alivio (RA01/02/03-S003) con su válvula de control de alivio asociada (RA01/02/03-S005).
- Válvula de aislamiento de la válvula de seguridad (RA01/02/03-S007).
- Válvula de seguridad (RA01/02/03-S002).
- Válvula de calentamiento (RA01/02/03-S004) con una válvula de control de calentamiento asociada (RA01/02/03-S006).

La disposición física de las válvulas se representa en el esquema siguiente:



Las válvulas de aislamiento de vapor principal tienen por objeto interrumpir el suministro de vapor a la turbina en caso de producirse señal de aislamiento de vapor principal.

Cada válvula de alivio y su correspondiente de aislamiento abren en los transitorios con rechazo de carga en los que no esté disponible el condensador. La válvula de aislamiento de la de alivio impide una caída de presión en el generador de vapor en caso de producirse el fallo abierta de la válvula de alivio correspondiente.

Por último, cada válvula de seguridad tiene como función proteger al generador de vapor correspondiente y al sistema de vapor principal contra sobrepresiones. En caso de que falle abierta una de las válvulas de seguridad la de aislamiento cierra y evita la descarga del generador de vapor.

Los cambios propuestos con la PME 4-14/05 revisión 1 son documentales y no afectan a la configuración física de la planta.

Con objeto de definir con precisión los límites de tiempo de apertura y cierre de las válvulas anteriores, en la PME 4-14/05 R1 se diferencia para cada tipo de válvulas tres

tipos de tiempos. El “tiempo muerto” que es el retardo hasta que la válvula comienza a responder, es decir cuando la variable que se vigila ha cambiado en una magnitud lo suficientemente grande, el “tiempo de actuación” que es el tiempo que tarda la válvula en completar la acción de apertura o cierre y el “tiempo total” que es la suma de los dos tiempo anteriores.

A continuación se resumen brevemente los cambios para cada grupo de válvulas.

#### **Válvulas de aislamiento de vapor principal RA01/02/03S001.**

La especificación técnica vigente señala que las válvulas RA01/02/03S001 deben estar operables considerando un tiempo de cierre no superior a 5 segundos en condiciones de accidente.

Con la PME rev 1, el titular de CN Trillo propone modificar la ETF al determinar que el tiempo total de cierre es la suma del tiempo de actuación al cierre y del tiempo muerto de cierre, estableciéndose un criterio de aceptación para la suma de los dos tiempos.

El tiempo de cierre inferior o igual a 5 segundos requerido por la especificación vigente, se sustituye por tiempo muerto de cierre más un tiempo de actuación (cierre) que no debe ser superior a 5 segundos.

#### **Válvulas de alivio RA01/02/03-S003.**

La especificación técnica vigente indica que las válvulas RA01/02/03S003 deben estar operables con unos tiempos de apertura y cierre entre 1 s y 5 s en condiciones de accidente.

Con esta PME 4-14/05 revisión 1 el titular de CN Trillo propone aclarar los tiempos que aparecen en la especificación, desglosando los tiempos totales de apertura y cierre en un tiempo de actuación de apertura o cierre y los correspondientes tiempos muertos, con un criterio de aceptación para el tiempo máximo total de apertura o cierre y un criterio para el tiempo mínimo de actuación a la apertura.

En concreto, los valores de apertura y cierre de estas válvulas que en la especificación vigente debían estar comprendidos entre un segundo y cinco segundos se sustituyen por los siguientes:

- El tiempo muerto de apertura más el tiempo de actuación (apertura) debe ser inferior o igual a 40 segundos y el tiempo de apertura no debe ser inferior a 0,312 segundos.
- El tiempo muerto de cierre más tiempo de actuación (cierre) debe ser inferior o inferior a 40 segundos.

#### **Válvulas de seguridad de vapor principal RA01/02/03 S002.**

La especificación técnica vigente señala básicamente que las válvulas de seguridad deben tener un tiempo máximo de apertura de 5,8 segundos.

Con la PME 4-14/05 revisión 1, el titular de CN Trillo propone modificar la especificación desglosando del tiempo total de apertura en un tiempo muerto y un

tiempo de actuación y añadiendo un tiempo de cierre expresado como la suma de un tiempo de actuación y un tiempo muerto de actuación.

En concreto con la propuesta de modificación de las ETF se requiere que el tiempo muerto de apertura más el tiempo de actuación (apertura) sea inferior o igual a 5,8 segundos, el tiempo de apertura sea superior a 0,272 segundos, y el tiempo muerto de cierre más el tiempo de actuación (cierre) sea inferior o igual a 9,2 segundos.

### **Válvulas de aislamiento de las válvulas de seguridad de vapor principal RA01/02/03 S007.**

La especificación vigente señala que las válvulas de aislamiento de las válvulas de seguridad de vapor principal RA01/02/03 S007 deben estar operables con un tiempo de cierre comprendido entre 1 segundo y 5 segundos.

Con esta PME el titular de CN Trillo propone modificar la especificación anterior de forma que el tiempo muerto de apertura más el tiempo de actuación (apertura) debe ser inferior o igual a 7,3 segundos, el tiempo mínimo de apertura debe ser igual o superior a 0,200 segundos y el tiempo muerto de cierre más el tiempo de actuación (cierre) debe ser inferior o igual a 11 segundos.

También se modifican los requisitos de vigilancia 4.6.2.11 y 4.6.2.14 para indicar que la presión de prueba real para todos los grupos de válvulas mencionados es de 80 bares absolutos frente a los 75 bares que figuran actualmente.

Por último, también se modifican las bases de las especificaciones para incluir los criterios de aceptación de los tiempos de actuación que se comprobarán en los procedimientos de vigilancia y que se compararán con el tiempo de actuación de la condición límite de operación.

## **2.2. Motivo de la solicitud**

Esta solicitud tiene su origen en el cumplimiento de las acciones requeridas a CN Trillo a raíz del apercibimiento acordado en la reunión del Pleno del Consejo de 26 de noviembre de 2014 por incumplimiento de los apartados 8.2 y 8.8 de la Instrucción del Consejo IS 32 sobre especificaciones técnicas de funcionamiento.

El incumplimiento de la IS 32 se debió fundamentalmente a la vigilancia incorrecta del tiempo mínimo de apertura de la válvula de aislamiento de la válvula de alivio de vapor principal que figura en la especificación de funcionamiento 4.6.2.14. En concreto en esta especificación se establece un tiempo mínimo de apertura de 1 segundo pero en el procedimiento de vigilancia figuraba como criterio de aceptación un tiempo mínimo de 0,5 segundos. Este hecho no tuvo un impacto directo en la seguridad porque el titular demostró, con el correspondiente informe de ingeniería, que el tiempo vigilado era correcto.

Como acciones correctoras asociadas al mencionado apercibimiento el Pleno del Consejo acordó las que se indican a continuación (escrito de referencia CSN/C/SG/TRI/14/04):

- *CNAT remitirá al CSN un informe sobre el estado de la resolución de las discrepancias identificadas en la carta de Empresarios Agrupados EA-ATT-05105 del 31/10/2007 "Resolución de discrepancias entre la documentación de mantenimiento y soporte técnico, y los documentos base de diseño", que a fecha de junio de 2013 estaban abiertas. En dicho informe CNAT informará al CSN sobre las discrepancias identificadas, la solución de las mismas y la fecha en que se han resuelto o está previsto se resuelvan.*
- *CNAT solicitará la modificación de las ETF para subsanar las discrepancias en cuanto a los valores de los tiempos mínimos de actuación de las válvulas de aislamiento de las de alivio de vapor principal y los documentos base de diseño correspondiente.*
- *En relación con el incumplimiento de la IS 10, CNAT realizará un análisis de causa raíz para identificar la causa que ha provocado la no aplicación de los criterios de notificación de la IS-10 e informará al CSN sobre las acciones realizadas para evitar su repetición en el futuro.*

La propuesta de modificación de las ETF objeto de esta propuesta de dictamen técnico se hace en cumplimiento de la segunda acción.

### **2.3. Antecedentes**

Apercibimiento a CN Trillo acordado por el Pleno del Consejo en su reunión de 26 de noviembre de 2014 por incumplimiento de la Instrucción del Consejo IS 32 e IS 10 en relación con los tiempos de apertura y cierre de las válvulas del sistema de vapor principal (RA)

A continuación se describe brevemente cuándo se produjo el incumplimiento de estas instrucciones, en qué consistió y que acciones requirió el Pleno del Consejo junto con el apercibimiento el 26 de noviembre de 2014.

El incumplimiento de las instrucciones del Consejo IS 32 e IS 10 fue detectado durante la inspección del Plan Base de Inspección sobre bases de diseño de componentes (acta de inspección CSN/AIN/TRI/14/832) realizada entre los días 2 a 5 y 19 de diciembre de 2013. En esta inspección se revisaron los registros del procedimiento de vigilancia (PV-T-OP-9265) de los tiempos de apertura y cierre de las válvulas de aislamiento de las de alivio de vapor principal (RA 01/02/03-S003). La ejecución de este procedimiento de vigilancia se realiza para verificar el cumplimiento del requisito de vigilancia correspondiente 4.6.2.14 mediante el cual se verifica el cumplimiento de la condición límite de operación (CLO) 4.6.2.1. de las ETF de CN Trillo, en el que se especifica que:

*“La válvula de aislamiento de alivio debe tener un número mínimo de válvulas piloto OPERABLES y válvulas manuales de aislamiento posicionadas de acuerdo con la tabla 4.6.2-1, y su tiempo de apertura y cierre debe ser  $1 s < t < 5 s$ .”*

Los registros históricos de los tiempos de apertura de las válvulas de aislamiento de las de alivio de vapor principal de los años 2006, 2008 y 2009 ponen de manifiesto que se

obtuvieron tiempos de actuación del orden de 0,5 segundos que son inferiores al límite de 1 segundo establecido en la CLO 4.6.2.1 mencionada anteriormente.

La inspección comprobó que el procedimiento de vigilancia PV-T-OP-9265 establece como criterio de aceptación para el tiempo mínimo de actuación de las válvulas de aislamiento 0,5 segundos y por lo tanto inferior al mínimo de 1 segundo requerido en la CLO 4.6.2.1. Con el correspondiente informe de ingeniería el titular de CN Trillo justificó como correcto el valor de 0,5 segundos establecido en el procedimiento de vigilancia.

Como consecuencia de la discrepancia entre el valor mínimo del tiempo de actuación que figuraba en el procedimiento de vigilancia y en la CLO, los tiempos registrados en las pruebas son aceptables de acuerdo con el procedimiento pero no de acuerdo con la CLO, por lo que el Pleno del Consejo acordó que se produjo incumplimiento de la Instrucción del Consejo IS 32, sobre Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, en los apartados 8.2 y 8.8, donde se dice textualmente:

- *Apartado 8.2. “Cada requisito de vigilancia debe asociarse a uno o varios procedimientos de vigilancia en los que se establezcan unos criterios de aceptación claros para los distintos parámetros específicos a verificar, tales que permitan determinar la operabilidad conforme a su cumplimiento”.*
- *Apartado 8.8. “El fallo en la ejecución de un requisito de vigilancia o la superación del intervalo de tiempo especificado para su ejecución se considerarán como falta de cumplimiento con los requisitos de operabilidad de la CLO, lo que supondrá la inoperabilidad de la ESC afectada”.*

Por otro lado, la Instrucción del Consejo IS 10, sobre criterios de notificación al CSN de sucesos en centrales nucleares, establece en su artículo quinto el criterio siguiente para la notificación de sucesos:

*D.4: Incumplimiento de un requisito o exigencia de vigilancia de las Especificaciones de Funcionamiento; esto es, no llegar a realizarlo en plazo o forma, salvo que se haya declarado el incumplimiento de la condición límite de operación correspondiente antes de la expiración de dicho plazo (24 horas).*

### **3. EVALUACIÓN**

#### **3.1 Informes de evaluación**

- CSN/IEV/INSI/TRI/1504/762 «CN Trillo. Propuesta de modificación de especificaciones de funcionamiento PME 4-14/05 revisión 1 de tiempos de actuación de las válvulas principales del sistema RA”
- CSN/IEV/INSI/TRI/1502/754 « CN Trillo. Propuesta de modificación de especificaciones de funcionamiento PME-4-14/05 de tiempos de actuación de las válvulas principales del sistema RA. Evaluación de los tiempos de prueba.”

### 3.2 Resumen de la evaluación

El día 10 de abril de 2015 se mantuvo una reunión técnica entre el CSN y el titular de CN Trillo (referencia escrito de salida del CSN CSN/C/DSN/TRI/15/21 con nº de registro 3519). El objeto de la reunión era revisar en detalle los aspectos técnicos de la propuesta de modificación de las ETF de PME 4-14/05 presentada en noviembre de 2014.

En concreto se revisaron cada una de las modificaciones de los tiempos de apertura y cierre de las válvulas del sistema de vapor principal y ambas partes estuvieron de acuerdo en la necesidad de revisar el contenido de la propuesta en los términos siguientes:

- Cada condición límite de operación (CLO) debe incorporar los tiempos referidos a las condiciones de accidente o de transitorio hidráulico. Este hecho quedará claramente identificado en la ETF y la correspondencia entre tiempos referidos a condiciones de accidente y referidos a condiciones de prueba deberán ser explicados en algún otro documento o en las bases de las ETF.
- Cada condición límite de operación (CLO) debe diferenciar entre tiempos muertos de actuación y tiempos de apertura/cierre de las válvulas.
- Cada CLO debe incorporar todas las funciones de apertura y cierre que se incluyen en la revisión inicial de la PME 4-14/05.

Además en relación con los requisitos de vigilancia propuestos se acordó:

- Los cambios a los requisitos de vigilancia serán los mismos que figuran en la revisión inicial de la PME 4-14/05.
- Las bases de la ETF se modificarán de manera consistente con la CLO e incluirán los tiempos en condiciones de prueba.

Los acuerdos alcanzados en esta reunión son el motivo por el que el titular presenta la revisión de la propuesta de modificación de las ETF PME 4-14/05 revisión 1.

A continuación se resume brevemente la evaluación realizada de cada uno de los puntos de la propuesta PME 4-14/05 revisión 1.

#### **Válvulas de aislamiento de vapor principal RA01/02/03S001.**

La propuesta consiste en indicar que el tiempo muerto de cierre más un tiempo de actuación al cierre no debe ser superior a 5 segundos.

La evaluación ha revisado los tiempos máximos de cierre existentes en el análisis de accidentes, así como las características constructivas de las válvulas y los transitorios hidráulicos por roturas en el sistema de vapor principal y ha comprobado que el tiempo total de cierre de la válvula, que como máximo debe ser de 5 segundos, se ha obtenido del análisis de accidentes, y el desglose entre el tiempo muerto y tiempo de actuación se deriva de las características constructivas de la válvula.

La evaluación considera aceptable la propuesta.

**Válvulas de alivio RA01/02/03-S003.**

En este caso, como se ha dicho anteriormente los valores de apertura y cierre de estas válvulas que en la especificación vigente debían estar comprendidos entre un segundo y cinco segundos se sustituyen por los siguientes: .

- El tiempo muerto de apertura más un tiempo de actuación (apertura) debe ser inferior o igual a 40 segundos y el tiempo mínimo de actuación (apertura) no debe ser inferior a 0,312 segundos.
- El tiempo muerto de cierre más tiempo de actuación (cierre) debe ser inferior o igual a 40 segundos.

Estas válvulas tienen función de seguridad tanto a la apertura como al cierre por lo que ambas funciones se consideran en las ETF.

La evaluación del CSN ha revisado el análisis de accidentes de CN Trillo, en concreto el de "rotura de una tubería de vapor principal con daños en los tubos del generador afectado", ya que en este accidente se considera que el cierre de las válvulas de alivio se realiza a los treinta minutos de iniciado el accidente para calcular las consecuencias radiológicas.

El tiempo de cierre definido por el titular de CN Trillo como menor o igual de 40 segundos en la PME 4-14/05 R1 es muy inferior al valor de treinta minutos indicado, por lo que la evaluación considera este valor de cierre aceptable.

Respecto al tiempo total de apertura el análisis de accidente revisado establece un tiempo máximo de apertura de 40 segundos por lo que el cambio se considera aceptable.

En relación con el tiempo mínimo de apertura para evitar un transitorio hidráulico, la evaluación ha comprobado estudios de ingeniería de las líneas y ha verificado que el tiempo mínimo de apertura propuesto de 0,312 segundos es aceptable para evitar este tipo de transitorios, por lo que el cambio se considera aceptable.

**Válvulas de seguridad de vapor principal RA01/02/03 S002.**

En la propuesta de modificación de las ETF se requiere que el tiempo muerto de apertura más el tiempo de actuación (apertura) debe ser inferior o igual a 5,8 segundos con un tiempo mínimo de apertura de 0,272 segundos, y el tiempo muerto de cierre más el tiempo de actuación (cierre) debe ser inferior o igual a 9,2 segundos.

Estas válvulas de seguridad tienen función de seguridad tanto a la apertura como al cierre.

En relación con la apertura, las válvulas de seguridad de vapor principal reciben una orden de apertura a una presión del vapor principal superior a 87,3 bares y de acuerdo con el análisis de accidente el tiempo total máximo para la apertura es de 5,8 segundos, por lo que se considera aceptable la propuesta.

En cuanto al cierre, el tiempo máximo propuesto de 9,2 segundos se basa en los resultados de los análisis de accidentes radiológicos.

**Válvulas de aislamiento de las válvulas de seguridad de vapor principal RA01/02/03 S007.**

La propuesta de CN Trillo consiste en que el tiempo muerto de apertura más el tiempo de actuación (apertura) debe ser inferior o igual a 7,3 segundos, el tiempo mínimo de apertura debe ser igual o superior a 0,200 segundos y el tiempo muerto de cierre más el tiempo de actuación (cierre) debe ser inferior o igual a 11 segundos.

En este caso el tiempo máximo para el cierre propuesto por CN Trillo es coherente con los análisis radiológicos de accidentes y el tiempo máximo para la apertura se ha determinado teniendo en cuenta que estas válvulas deben abrir, de acuerdo con el análisis de accidentes, antes de alcanzar la presión de operación máxima admisible en el lado secundario de los generadores de vapor y esto corresponde con 7,3 segundos. En cuanto al tiempo mínimo de apertura está relacionado con el análisis de transitorios hidráulicos de las líneas de vapor principal.

La evaluación ha revisado la evaluación de seguridad de la modificación de diseño de referencia 4-MDR-03092-00/02 relacionada con esta PME 4-14/05 revisión 1 encontrando aceptables las conclusiones del titular y por lo tanto no es necesaria la autorización de la Administración de la modificación de diseño.

También se modifican los requisitos de vigilancia 4.6.2.11 y 4.6.2.14 para indicar que la presión de prueba real es de 80 bares absolutos y no 75 bares que figuran actualmente.

Por último, también se modifican las bases de las especificaciones para incluir los criterios de aceptación de los tiempos de actuación que se comprobarán en los procedimientos de vigilancia y que se compararán con el tiempo de actuación de la condición límite de operación. La evaluación del CSN ha revisado el contenido de las modificaciones de las bases de las ETF encontrándolas aceptables.

**3.3 Desviaciones: No.**

**3.4 Discrepancias respecto de lo solicitado: No.**

**4. CONCLUSIONES Y ACCIONES**

La propuesta de modificación PME 4-14/05 revisión 1 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento se considera aceptable. Su entrada en vigor está condicionada a la implantación efectiva de la modificación de diseño relacionada.

**4.1. Aceptación de lo solicitado: Sí.**

**4.2. Requerimientos del CSN: No.**

**4.3. Compromisos del Titular: No.**

**4.4. Recomendaciones del CSN: No.**