

## PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

### INFORME FAVORABLE SOBRE LA SOLICITUD DE APROBACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE CAMBIO PME-1/2-14/005, REVISIÓN 2, DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO DE CN ALMARAZ UNIDAD I y II, SOBRE ADECUACIÓN DE LOS NIVELES DE LOS TANQUES CONTEMPLADOS EN ETF

#### 1. IDENTIFICACIÓN

##### 1.1. Solicitante

Solicitante: Centrales Nucleares Almaraz-Trillo AIE (CNAT).

##### 1.2. Asunto

Solicitud de aprobación de las propuestas de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) PME-1/2-14/005, revisión 2, “Adecuación de los niveles de los tanques contemplados en ETF”.

##### 1.3. Documentos aportados por el solicitante

Con fecha 14 de junio de 2017, número de registro 42749, procedente de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear la petición de informe sobre la propuesta PME-1/2-14/005, revisión 2, “Adecuación de los niveles de los tanques contemplados en ETF” de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) de CN Almaraz unidad I y II, y de la propuesta OCES-0-5492, Ed.3.

Con dicha solicitud se adjunta la siguiente documentación:

- PME-1/2-14/005, Rev.2 “Adecuación de los niveles de los tanques contemplados en ETF”.
- Propuesta de cambio al ES (OCES-0-5492, Ed.3), para actualización del Estudio de Seguridad en coherencia con los cambios objeto de la PME-1/2-14/005, revisión 2.
- Informe de Ingeniería (TJ-14/065 Rev.2) “Análisis de las estimaciones de nivel en tanques de seguridad”.

##### 1.4. Documentos de licencia afectados

Los documentos de licencia afectados por la propuesta PME-1/2-14/005 Rev.2, son los siguientes:

- Las CLO de ETF (y sus bases correspondientes) siguientes:
  - 3.1.2.7 (Base 3/4.1.2) Fuentes de agua borada en parada.
  - 3.1.2.8 (Base 3/4.1.2) Fuentes de agua borada en operación.
  - 3.3.2.1 (Tabla 3.3-4) Instrumentación de actuación de salvaguardias tecnológicas.
  - 3.5.1 (Base 3/4.5.1) Acumuladores.
  - 3.5.5 (Base 3/4.5.5) Depósito de almacenamiento de agua para la recarga de combustible.
  - 3.7.1.3 (Base 3/4.7.1.3) Depósito de almacenamiento de agua de alimentación auxiliar y de condensado.
  - 3.7.11.1 (Base 3/4.7.11) Sistemas de extinción de incendios.
  
- El ES que mediante la OCES-0-5492, Ed.3 se actualiza de acuerdo con los niveles y volúmenes requeridos en los tanques contemplados en las ETF. Las modificaciones son las siguientes:
  - Páginas 6.2.2-3, 6.2.2-4, 6.2.2-5;
  - Tablas 6.3.2-2 (1/3), 6.3.2-4;
  - Figura 6.3.2-2;
  - Páginas 6.3.5-2, 6.5.1-4, 6.5.2-4;
  - Páginas 9.1.3-2, 9.2.6-2.

## **2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LAS PROPUESTAS**

### **2.1. Antecedentes**

Con fecha 5 de diciembre de 2011 se publicó en el BOE la Instrucción del Consejo IS-32 sobre Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de centrales nucleares, de 16 de noviembre de 2011. Los puntos 6.2 y 8.4 del artículo tercero de la IS-32 establecen el requisito de que los valores de los parámetros a reflejar en las condiciones Límite de Operación (CLO) y en las pruebas de cumplimiento de las Exigencias de Vigilancia (EV) deben reflejar las incertidumbres asociadas al valor de dichos parámetros. La IS-32 establece, en su Disposición Transitoria Primera (DT1), un período de dos años para que los titulares envíen un plan de cumplimiento con dichos artículos.

Tras la emisión de la IS-32, los titulares abordaron sectorialmente el proceso de adaptación de sus ETF a los mencionados artículos 6.2 y 8.4, elaborando para ello la guía UNESA CEN-37 que adoptaron todas las centrales. La implantación de la metodología descrita en esa guía resulta necesaria para cualquier propuesta de modificación de las ETF (PME) futura, ya que elimina de las CLO las incertidumbres, trasladándolas a los Procedimientos de Vigilancia (PV) correspondientes.

Por otra parte, el 18 de julio de 2013, el CSN envió a CN Almaraz la Instrucción Técnica (IT) sobre estimaciones de nivel en tanques de seguridad, CSN/IT/DSN/AL0/13/03, en la que se

solicitaba una revisión de las medidas de nivel de tanques de seguridad y de los procedimientos de vigilancia asociados, contemplando todos los fenómenos posibles que puedan afectar a la estimación del nivel real y a la curva de nivel del tanque en cuestión, esto es, considerar la contribución de parámetros tales como sumergencia, temperaturas, geometría, presión, densidades, incertidumbres de medida, u otros adicionales. Instrucciones similares se enviaron al resto de titulares con el fin de que se revisasen las medidas de nivel de sus tanques de seguridad, por haberse observado discrepancias que, en algunos casos, constituyeron sucesos notificables.

Con fecha 22 de enero de 2014, CNAT remitió la carta de referencia ATA-CSN-009907 para dar cumplimiento a lo solicitado en la citada Instrucción Técnica.

Además, en el caso de la CN Almaraz, se emitió el informe de suceso notificable ISN-I-13/006, por la realización no correcta de exigencias de vigilancia en tanques contemplados en ETF, del que se derivaron una serie de acciones correctoras.

Como resultado de todo lo anterior, con fecha 13 de enero de 2015, se recibió en el CSN, por parte del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, petición de informe preceptivo relativo a la solicitud de propuesta de cambio de ETF PME-1/2-14/005, revisión 0.

Posteriormente, en una reunión mantenida en enero del 2015 con los representantes de las centrales nucleares (acta de reunión sobre "IS-32. Incorporación incertidumbres de medida en ETF de referencia CSN/ARG/15/33), se aclaró que el valor a introducir en ETF debía considerar no sólo el volumen útil, sino también el "no disponible" (por diseño geométrico o consideraciones de otro índole, como sumergencias, etc.). La propuesta de CN Almaraz estaba ya presentada en estos términos.

Como consecuencia del proceso de evaluación de la PME-1/2-14/005 revisión 0 llevado a cabo en el CSN, el titular optó por modificar la PME, editando la revisión 1, y presentó ante el Ministerio una nueva solicitud que anulaba y sustituía a la anterior. Esta nueva solicitud fue remitida al CSN el 8 de junio de 2016 mediante carta del Ministerio de Industria, Energía y Turismo y Agenda Digital (MINETAD), nº de registro 42467. La nueva revisión incluía cambios en la ETF 3.3.2.1, relativos al valor del nivel del tanque de agua de recarga en el momento en que se produce la transferencia a la fase de recirculación desde los sumideros de contención.

Finalmente, el titular ha decidido segregar la propuesta de modificación, emitiendo la revisión 2 de la propuesta PME-1/2-14/005, objeto de la presente propuesta de dictamen, en la que se han eliminado los cambios de las ETF asociadas a los tanques de gasoil de los generadores diesel, siendo el resto de la PME idéntica a la revisión 1. La nueva solicitud presentada ante el Minetad por CN Almaraz, remitida para informe preceptivo por la DGPEM con fecha 14 de junio de 2017, anula y sustituye a la anterior revisión 1. Los cambios asociados a los generadores diésel se tratan en una PME independiente que el titular ha enviado separadamente al Minetad, y que este ha remitido al CSN para informe preceptivo, que será objeto de una PDT específica.

## 2.2. Razones de la solicitud

La solicitud sobre las propuestas de modificación de las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) PME-1/2-14/005, revisión 2, y de la propuesta OCES-0-5492, Ed.3, de CN Almaraz unidad I y II, tiene por objeto garantizar el cumplimiento con lo requerido en la Instrucción Técnica CSN/IT/DSN/AL0/13/03 sobre estimaciones de nivel en tanques de seguridad.

Además, se adecúa el contenido de dichas ETF a lo establecido en la Instrucción del Consejo IS-32, en lo que respecta a las incertidumbres de medida de los parámetros de vigilancia de las ETF, que se eliminan de las Condiciones Límite de Operación (CLO) para ser incorporadas en los criterios de aceptación de los correspondientes procedimientos de vigilancia (PV).

Por otra parte, se actualiza el ES, conforme a la revisión de las ETF, cuya propuesta de cambio (OCES nº 5492) acompaña a la PME.

## 2.3. Descripción de la solicitud

El titular modifica los volúmenes de los tanques de seguridad de las ETF para la determinación de los volúmenes mínimos requeridos, de tal forma que la CLO refleja el volumen total mínimo a almacenar en cada tanque, incluyendo el volumen útil requerido más el volumen no disponible, este último como consecuencia de la elevación de la tubería de aspiración y el volumen correspondiente a la sumergencia para evitar la vorticidad y entrada de aire.

Además, no se tienen en cuenta las incertidumbres asociadas al sistema de medida, que se reflejarán en los correspondientes PV y se eliminan de las CLO los criterios de aceptación de las EV, expresados en términos de capacidad porcentual de los tanques.

Se describen a continuación los cambios en las CLO y en las EV de las ETF objeto de la PME-1/2-14/05 (se indican entre paréntesis los valores actualmente en vigor):

**3.1.2.7** Al menos una de las siguientes fuentes de agua borada debe estar en estado OPERABLE (modos 5 y 6):

- a) Un **tanque de ácido bórico** con un volumen total de agua borada mínimo de **21,4 m<sup>3</sup>**. (en vigor 22,82m<sup>3</sup>; 25% de nivel).
- b) El **tanque de almacenamiento de agua de recarga** con un volumen total de agua borada mínimo de **125,1 m<sup>3</sup>**. (en vigor 187m<sup>3</sup>; 8,6% de nivel).

**3.1.2.8** Al menos la(s) siguiente(s) fuente(s) de agua borada estará(n) en estado OPERABLE, de acuerdo con la especificación 3.1.2.2 (modos 1, 2, 3 y 4):

- a) Un **tanque de ácido bórico** con un volumen total mínimo contenido de **48,7 m<sup>3</sup>** de agua borada, (en vigor 70,6 m<sup>3</sup>; 93%).

- b) El **tanque de almacenamiento de agua para la recarga de combustible** con un volumen total contenido de agua borada mínimo de **1846,8 m<sup>3</sup>**. (en vigor 1919,5 m<sup>3</sup>; 96,27%).

**3.3.2.1** Tabla 3.3-4, ap. 8a **Punto de consigna de transferencia automática** a los sumideros de contención, **15.5%** del rango de nivel (en vigor 21%).

**3.5.1** Cada uno de los **acumuladores** del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo debe estar en estado OPERABLE en modos 1, 2 y 3 ( $P > 70.3 \text{Kg/cm}^2$ ) con:

- b) Un volumen total de agua borada comprendido entre **27,7 y 28,8 m<sup>3</sup>**. (Vigentes los mismos valores; se suprime la indicación porcentual de nivel, entre el 43% y el 79,5%).

**3.5.5** El **depósito de almacenamiento de agua para la recarga de combustible** debe estar OPERABLE (modos 1, 2, 3 y 4) con:

- a) Un volumen total contenido de agua borada mínimo de **1846,8 m<sup>3</sup>**. (En vigor 1919,5 m<sup>3</sup>; 96,27%).

**3.7.1.3** Los **depósitos de almacenamiento de agua de alimentación auxiliar y de condensado** deben estar OPERABLES (modos 1, 2 y 3), conteniendo:

- a) Un volumen total mínimo de **527,1 m<sup>3</sup>** de agua en el **depósito de agua de alimentación auxiliar** (en vigor 487,5; 94% de nivel), y
- b) Un volumen total mínimo de **1126,7 m<sup>3</sup>** de agua entre los **depósitos de almacenamiento de agua de alimentación auxiliar y condensado**, (en vigor 1005,2 m<sup>3</sup>).

**4.7.11.1.2** La bomba diésel se demostrará OPERABLE:

- a) Al menos cada 31 días verificando que:
  1. El contenido del **tanque de almacenamiento de combustible** es  $\geq 824$  litros (en vigor 80%).

Asimismo, se modifican las siguientes BASES de las ETF 3/4.1.2, 3/4.5.1, 3/4.5.5, 3/4.7.1.3, 3/4.7.11, que no requieren aprobación.

### **3. EVALUACIÓN**

#### **3.1. Referencia y título de los informes de evaluación:**

- CSN/IEV/INNU/AL0/1603/974: "Evaluación de la solicitud de CN Almaraz de modificación de Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) relacionadas con los volúmenes de tanques, PME-1/2-14/005".
- CSN/NET/INNU/AL0/1706/995: "CN Almaraz. Evaluación de la PME-1/2-14/005 revisión 2 sobre niveles de los tanques contemplados en las ETF".
- CSN/IEV/INSI/ AL0/1610/1029: "CN Almaraz. Evaluación de la PME-1/2-14/005 para adecuar los requisitos de nivel de tanques de seguridad a la CSN/IT /DSN/ AL0/13/03 y a la IS-32 del CSN".
- CSN/NET/INSI/AL0/1706/994: "CN Almaraz. Evaluación de la PME-1/2-14/005 revisión 2, sobre niveles de los tanques contemplados en las ETF".
- CSN/IEV/AAPS/AL0/1509/949: "Evaluación de la solicitud de aprobación de la propuesta de modificación de las ETF de CN Almaraz PME-1/2-14/005 en los aspectos relativos a la normativa de protección contra incendios".
- CSN/NET/AAPS/AL0/1706/996: "Solicitud de autorización de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento para Adecuación de los niveles de los tanques contemplados en ETF de la CN Almaraz. PME-1/2-14/005, Revisión 2".

#### **3.2. Normativa aplicable y documentación de referencia**

En las evaluaciones del CSN se ha considerado la normativa y documentación siguiente, de la que se derivan los criterios de aceptación aplicables:

- Real Decreto 35/2008. Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
- Instrucción del Consejo IS-27, sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares, de 16 de junio de 2010.
- Instrucción del Consejo IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones de diseño en centrales nucleares de 19 de febrero de 2009.
- Instrucción del Consejo IS-02, por la que se regula la documentación sobre actividades de recarga en centrales nucleares de agua ligera de 15 de septiembre de 2004.
- Instrucción del Consejo IS-37 Instrucción sobre análisis de accidentes base de diseño en CC.NN de 26 de febrero de 2015.
- Instrucción del Consejo IS-32, sobre especificaciones técnicas de funcionamiento en centrales nucleares, de 5 de diciembre de 2011.
- Instrucción Técnica sobre estimaciones de nivel en tanques de seguridad, CSN/IT/DSN/AL0/13/03, de 18 de julio de 2013.
- NFPA-20 Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection, 2003 edition, National Fire Protection Association (NFPA).
- NUREG-0452, Rev.5 Draft "Standard Technical Specifications for Westinghouse Plants".

- NUREG-1431, Rev.4 Abril 2012, "Standard Technical Specifications for Westinghouse Plants".

### 3.3. Resumen de la evaluación

La evaluación de la solicitud de autorización de la PME-1/2-14/005 revisión 2, ha sido realizada por las siguientes áreas especialistas del CSN, dentro del ámbito de sus competencias de acuerdo con la normativa y criterios de aceptación mencionados anteriormente:

#### 3.3.1 Evaluación del área de Ingeniería del Núcleo (INNU)

Mediante el informe y nota de evaluación de referencias CSN/IEV/INNU/AL0/1603/974 y CSN/NET/INNU/AL0/1706/995 el área INNU ha evaluado los volúmenes útiles para la determinación de los volúmenes propuestos en la solicitud de cambio de ETF 1/2-14/005, rev.2, basándose en la documentación presentada en la solicitud, así como en los resultados de la inspección realizada por dicha área (CSN/AIN/AL0/15/1071) para verificar que los nuevos análisis se realizan con metodologías aprobadas. Para ello la evaluación analiza tanto las ETF relacionadas con el control de reactividad como las relacionadas con el sistema de refrigeración de emergencia del núcleo.

##### a) ETF relacionadas con el control de reactividad

La ETF 3/4.1.2 Sistema de Control de la Reactividad contiene las CLO 3.1.2.7 FUENTES DE AGUA BORADA EN PARADA y 3.1.2.8 FUENTES DE AGUA BORADA EN FUNCIONAMIENTO. En ellas se encuentran los volúmenes del tanque de ácido bórico y del tanque de almacenamiento de agua para recarga de combustible, necesarios para llevar el reactor desde la condición inicial a la requerida en cada caso, con un margen de parada suficiente ( $1.77\% \Delta k/k$ ). También se especifica la concentración mínima de boro y la temperatura mínima de la solución; estos parámetros no se modifican en la solicitud.

De acuerdo con la información contenida en el informe TJ-14/065, los volúmenes necesarios se calculan para cada ciclo mediante el código BORDER, tanto para el tanque de ácido bórico como para el tanque de agua de recarga, en condiciones de operación (modos 1, 2, 3 y 4) y de parada (modos 5 y 6). Estos aspectos fueron tratados por el área INNU durante la inspección mencionada anteriormente. Debido a la estabilidad en el diseño de los ciclos actuales, el área INNU considera correcto suponer que no se espera una variación importante entre unos ciclos y otros; en cualquier caso, y de modo conservador, el volumen útil utilizado para calcular el valor de las CLO es un 10% mayor que el correspondiente al mayor de los últimos ciclos.

Los resultados de la inspección confirman que los valores del volumen útil necesario para el control de reactividad para ambos tanques (tanque de ácido bórico y del tanque de almacenamiento de agua para recarga de combustible) y en las dos situaciones previstas, son menores que los valores utilizados para determinar los volúmenes en las ETF propuestas.

b) ETF relacionadas con el sistema de refrigeración de emergencia del núcleo

La ETF 3/4.5 "Sistemas de refrigeración de emergencia del núcleo" contiene las CLO 3.5.1 "Acumuladores" y 3.5.5 "Depósito de almacenamiento de agua para recarga de combustible". En ellas se encuentran los volúmenes necesarios para mantener el reactor refrigerado, en las distintas fases de un accidente con pérdida de refrigerante (LOCA).

La evaluación del área INNU ha consistido esencialmente en comprobar que los volúmenes útiles utilizados para el cálculo de los volúmenes propuestos son coherentes con los valores de los análisis de seguridad aplicables.

En el caso de la CLO 3.5.1, el área INNU ha comprobado que los valores propuestos coinciden con los analizados en el accidente de LOCA grande vigente.

Para la CLO 3.5.5, el volumen útil del tanque de agua de recarga viene determinado por el accidente de LOCA pequeño. La evaluación ha verificado que el valor utilizado para la determinación del volumen de la CLO es el utilizado en el análisis de dicho accidente.

Adicionalmente, hay que decir que el volumen de este tanque también aparece en la CLO 3.1.2.8 "Fuentes de agua borada en funcionamiento". Puesto que las necesidades por refrigeración son superiores a las de control de reactividad, CN Almaraz ha optado por poner, en ambas CLO, el valor proveniente de la necesidad de refrigeración. El área INNU entiende que este enfoque es correcto.

Finalmente, de la evaluación del área INNU se concluye que los valores de volúmenes útiles, utilizados para la determinación de los volúmenes propuestos en las siguientes CLO de la propuesta PME-1/2-14/005 son aceptables:

3.1.2.7 FUENTES DE AGUA BORADA EN PARADA

3.1.2.8 FUENTES DE AGUA BORADA EN FUNCIONAMIENTO

3.5.1 ACUMULADORES

3.5.5 DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA RECARGA DE COMBUSTIBLE

**3.3.2 Evaluación del área de Ingeniería de Sistemas (INSI).**

Mediante el informe y nota de evaluación de referencias CSN/IEV/INSI/AL0/1610/1029 y CSN/NET/INSI/AL0/1706/994 el área INSI, ha analizado los siguientes aspectos:

- Revisión de volúmenes no útiles (no disponibles) y de las CLO, para los tanques de ácido bórico, tanque de almacenamiento de agua de recarga y acumuladores. Dado que las CLO reflejan el volumen total mínimo a almacenar en cada tanque, incluyendo el volumen útil requerido más el volumen no disponible (como consecuencia de la elevación de la tubería de aspiración y el volumen correspondiente a la sumergencia para evitar la vorticidad y entrada de aire), con las evaluaciones del área INNU e INSI se revisa la adecuación de los volúmenes mínimos requeridos para las CLO 3.1.2.7, 3.1.2.8, 3.5.5 y 3.5.1.



- Revisión de la propuesta de cambio de la CLO 3.7.1.3, de los tanques de agua de alimentación auxiliar y tanque de condensado.
- Revisión de la propuesta de cambio de la CLO 3.3.2.1, asociada al punto de consigna de transferencia automática a los sumideros (cambio a fase de recirculación).
- Revisión de los cálculos de NPSH asociados a las bombas que aspiran de los tanques.
- Revisión de la coherencia entre los valores de las ETF y el Estudio de seguridad.

a) Tanques de ácido bórico concentrado (ETF 3.1.2.7 y 3.1.2.8)

El área INSI analiza el volumen no útil de estos tanques que es de 7,7072 m<sup>3</sup>, y se ha determinado asumiendo que:

- Se tiene en cuenta, como contribución no útil, el volumen comprendido desde el fondo del tanque hasta la generatriz superior de la tubería de aspiración.
- Incorpora conservadoramente un volumen adicional entre la generatriz superior de la tubería y la cota 500 mm, equivalente a una altura de 208,73 mm. Este valor, trasladado a la curva de los tanques, supone un volumen de 3.4448 m<sup>3</sup>.
- El volumen no disponible es suficiente para acomodar el NPSH requerido por las bombas de transferencia de ácido bórico.

Con respecto al volumen útil requerido en las hipótesis del ES, el titular ha establecido nuevos valores tras la revisión, por ENUSA, de los cálculos iniciales de Westinghouse, utilizando el código BORDER. Este volumen pasa de 46,640 m<sup>3</sup> a 37,26 m<sup>3</sup> (modos 1 a 4) y de 13,816 m<sup>3</sup> a 12,37 m<sup>3</sup> (modos 5 y 6).

La composición directa del volumen no útil de 7,7072 m<sup>3</sup> y del volumen útil calculado por ENUSA y evaluado por el área INNU proporciona los valores propuestos por el titular para la CLO, habiendo incorporado a los mismos un 10% adicional del volumen útil requerido. La propuesta del titular para la CLO corresponde a un volumen mínimo requerido en los tanques de ácido bórico que pasa de 70,63 a 48,73m<sup>3</sup> (modos 1 a 4) y de 22,82 m<sup>3</sup> a 21,4 m<sup>3</sup> (modos 5 y 6).

Por tanto, se considera aceptable la propuesta del titular para las CLO 3.1.2.7 y 3.1.2.8, en lo que respecta a las conclusiones de las evaluaciones de las áreas INSI e INEI del CSN.

Además, el informe de evaluación del área INSI indica que los tanques de ácido bórico disponen de una membrana flexible en contacto con la superficie de agua y sujeta internamente a la altura de la cota de la generatriz superior de la tubería de aspiración. La función de esta membrana es evitar la entrada de aire hacia la aspiración de las bombas de transferencia de ácido bórico. Dicha membrana, de acuerdo con la evaluación, no se ha modificado ni inspeccionado desde el diseño original, por lo que se considera que su rotura podría impactar negativamente en el funcionamiento correcto de la bomba, si aspirase porciones degradadas de este material, en especial teniendo en cuenta que el titular no dispone en la actualidad de ninguna gama de trabajo ni tarea para inspeccionar este

componente. Por tanto, la evaluación considera conveniente solicitar al titular que determine las acciones de mantenimiento adecuadas para garantizar su funcionalidad.

Por otra parte, la evaluación ha verificado los valores de NPSH de las bombas de transferencia de ácido bórico en las condiciones de aspiración de caudal correspondientes al camino de boración de emergencia, incluyendo un margen adicional de mínimo flujo, confirmando que el NPSH disponible es superior al requerido. Esta información se remitió al CSN, a petición del área INSI, el 29 de enero de 2016 mediante el informe de referencia A-02/CI-TJ-001321 "Resolución de cuestiones técnicas planteadas por el CSN sobre la PME-1/2-14/005".

b) Tanques de agua de recarga (RWST) (ETF 3.1.2.7 y 3.1.2.8)

La revisión de los datos del RWST proporciona un volumen no disponible que en los modos 1 a 4 es de 93,987 m<sup>3</sup> y de 68,38 m<sup>3</sup> en los modos 5 y 6. Este volumen se ha calculado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La elevación de la tubería de aspiración, diseñada con un codo invertido cuya cota inferior, 300 mm, es la referencia utilizada para calcular el volumen no disponible, equivalente a un volumen de 44,157 m<sup>3</sup>, de acuerdo con los datos geométricos del tanque.
- La sumergencia, los volúmenes finalmente considerados en la PME resultan de la aplicación de la correlación de Harleman, a propuesta de Westinghouse. CNAT, mediante carta de referencia ATA-CSN-012001, ha analizado la validez de esta correlación para el rango de operación del tanque, habiéndose realizado pruebas de verificación a escala en instalaciones americanas que se consideraran representativas de las condiciones de drenaje del RWST de CN Almaraz.
- Las condiciones de aspiración, correspondientes a máximas salvaguardias (2 trenes ECCS, alta y baja presión, y rociado) en los modos 1 a 4 y a una bomba de carga en los modos 5 y 6, no han sido modificadas con respecto a cálculos anteriores.

Además del volumen no disponible, el RWST debe incluir un volumen adicional para posibilitar las maniobras de recirculación semiautomática (switch-over) sin riesgo a reducir el nivel por debajo de la sumergencia mínima. Con la revisión de datos realizada por el titular se ha modificado el punto de consigna del switch-over, que pasa del 21% al 15,5%, considerando una duración de las maniobras de 5 minutos (300"). Además, se añade un margen del 2,04% y otro margen adicional asociado a la incertidumbre de la actuación del interruptor de nivel, redondeada al alza en un 2,5%. En total, el RWST debe albergar un volumen de 252,115 m<sup>3</sup> por encima del nivel de sumergencia, como respaldo durante la recirculación semiautomática.

Por otro lado, el volumen mínimo necesario en el RWST según el análisis de LOCA se mantiene en el valor de 1.500,6m<sup>3</sup>, ya que no se ha modificado en esta PME. El volumen finalmente requerido al RWST resulta de sumar el volumen no utilizable más el volumen comprometido en las maniobras de recirculación más el necesario para hacer frente al LOCA. Este valor engloba los 164,864 m<sup>3</sup> que son requeridos por aplicación del código BORDER. Sin embargo,

para los modos 5 y 6 este código proporciona un volumen de 51,506 m<sup>3</sup>, superior a los 48,3 m<sup>3</sup> requeridos en cálculos anteriores.

Se consideran aceptables los nuevos valores propuestos en la PME para el volumen. Estos volúmenes se encuentran reflejados en la figura 6.3.2-2 del EFS, afectando a otras secciones que se identifican en la orden de cambio OCES 0-5492 del ES. En la evaluación se ha verificado la conformidad de la OCES con la PME del titular.

Adicionalmente, se han verificado los valores de NPSH de las bombas de los sistemas que aspiran del RWST. Esta información se remitió al CSN el 29 de enero de 2016 mediante el informe de referencia A-02/CI-TJ-001321.

Por tanto, se considera aceptable la propuesta del titular para las CLO 3.1.2.7 y 3.1.2.8, en lo que respecta a las conclusiones de las evaluaciones de las áreas INSI e INEI del CSN.

c) Acumuladores de Inyección de Seguridad (IS) (3.5.1)

Dado que la disposición de los acumuladores es tal que el volumen útil coincide con el volumen requerido (no es necesario añadir un volumen no útil), debido a que la descarga se produce por la parte inferior del acumulador y por la presión ejercida por la atmósfera de nitrógeno del propio acumulador contra la presión del primario.

Con respecto a la CLO, el titular mantiene el intervalo en vigor, entre 27,7 m<sup>3</sup> y 28,8 m<sup>3</sup>, aunque elimina los porcentajes de nivel correspondientes, trasladándolos a los PV. El intervalo validado, entre 27,6 m<sup>3</sup> y 28,9 m<sup>3</sup>, incluye un margen adicional de 0,1 m<sup>3</sup> con respecto al intervalo especificado en la CLO, que es superior y engloba al margen de la incertidumbre de la instrumentación de nivel.

Por tanto, se considera aceptable la propuesta del titular para las CLO 3.5.1, en lo que respecta a las conclusiones de las evaluaciones de las áreas INSI e INEI del CSN.

d) Tanques de agua de condensado (CD) y de agua de alimentación auxiliar (AF) (CLO 3.7.1.3)

La propuesta de la PME muestra que el nuevo volumen total requerido corresponde a la suma del volumen no disponible (elevación + sumergencia) y el volumen mínimo requerido a los tanques de AF y CD para cumplir la base de diseño. La base de diseño requiere un volumen de agua suficiente para mantener la central en disponible caliente durante 8 horas (requisito para el AF) y para permitir el enfriamiento adicional hasta las condiciones de entrada en modo 4 durante un total de 19 horas (requisito conjunto AF+CD).

La CLO 3.7.1.3.a pasa a su valor correcto de 527,1 m<sup>3</sup> para el tanque del AF y la CLO 3.7.1.3.b pasa a 1.126,7 m<sup>3</sup> para el volumen conjunto de los tanques de AF y CD en la unidad I y 1.117,7 m<sup>3</sup> en la unidad II.

De acuerdo con la evaluación del área INSI, el volumen mínimo disponible que debe garantizarse en el tanque de AF es la suma de los 487,5 m<sup>3</sup> requeridos para cumplir con la base de diseño del sistema más los 39,6 m<sup>3</sup> correspondientes a la cota de volumen no útil por elevación (150 mm) y sumergencia (500 mm adicionales), esto es, 527,1 m<sup>3</sup>, valor que pasa a ser el mínimo requerido en las ETF.

Con respecto al tanque de CD, el volumen mínimo disponible es la diferencia entre los 1.005,2 m<sup>3</sup> que deben garantizarse conjuntamente entre CD y AF y los 487,5 m<sup>3</sup> requeridos al tanque del AF; esto es, 517,7 m<sup>3</sup> sobre el volumen no disponible por la elevación de la tubería y la sumergencia. La cota resultante para el volumen total es de 7.655 mm para la unidad I y 7.546 mm para la unidad II. De acuerdo con las curvas de ambos tanques de CD, el inventario mínimo correspondiente es de 599,6 m<sup>3</sup> y 590,6 m<sup>3</sup>, respectivamente para cada unidad o, de forma equivalente, sumando el mínimo requerido de 527,1 m<sup>3</sup> al tanque de AF, resultan 1.126,7 m<sup>3</sup> en la unidad I y 1.117,7 m<sup>3</sup> en la unidad II.

Adicionalmente, en la evaluación se han verificado los valores de NPSH de las bombas del AF, considerando que el margen está dentro de la envolvente de las condiciones de aspiración más conservadoras, correspondientes a las bombas aspirando del tanque de condensado con un nivel de agua correspondiente a la tubería de aspiración. Dicho resultado puede extrapolarse a la aspiración desde el tanque de AF, dada la proximidad entre ambos tanques y la similitud entre las condiciones hidráulicas de aspiración. Esta información se remitió al CSN el 29 de enero de 2016 mediante el informe de referencia A-02/CI-TJ-001321.

Por tanto, de acuerdo con la evaluación del área INSI, se considera aceptable la propuesta del titular para la CLO 3.7.1.3, así como el cambio al ES.

Por lo tanto como conclusión final de la evaluación, dentro del alcance del área INSI, se considera aceptable la propuesta de modificación de ETF (PME-1/2-14/005) y del ES (OCES-5492) del titular, aunque se requiere que el titular realice las siguientes acciones, que no condicionan la aceptación de la propuesta:

- Analizar si es preciso establecer acciones de mantenimiento para preservar la funcionalidad de la membrana interior de los tanques de ácido bórico, con el fin de evitar su degradación y posible afectación de las condiciones de aspiración de las bombas de transferencia de ácido bórico.
- Implantar, en el momento de la puesta en vigor de la PME- 1/2-14/005, Revisión 2, las modificaciones en los PV y en los POE que puedan derivarse de esta PME.

Asimismo, en el informe de evaluación se establece que la PME, presentada por el titular en revisión 0 en diciembre de 2014, fue pospuesta y revisada para incluir en su alcance la ETF 3.3.2.1, afectada por la modificación. La deficiencia de la revisión 0 de la PME, omitiendo dicha ETF, se identificó durante la evaluación y se corrige en la revisión 1 del titular. Este aspecto se considera una "deficiencia de evaluación".

### 3.3.3 Evaluación del área de Análisis Probabilista de Seguridad (AAPS).

El área de AAPS mediante el informe y la nota de evaluación de referencias CSN/IEV/AAPS/AL0/1509/949 y CSN/NET/AAPS/AL0/1706/996 evalúa dentro del alcance de la PME-1/2-14/005 los aspectos relativos a los tanques relacionados con sistemas de PCI, en concreto, el tanque de almacenamiento de gasoil del motor diésel de la bomba de incendios FPX-PP-03, quedando fuera del alcance el tratamiento de incertidumbres.

La evaluación analiza la propuesta de cambio en la Exigencia de Vigilancia 4.7.11.1.2 que modifica valor mínimo de nivel de tanque actual en porcentaje (80%) por el volumen mínimo requerido en el tanque de almacenamiento de gasoil del motor diésel de la bomba de incendios FPX-PP-03 para garantizar la base de diseño de 824 litros.

En la evaluación se ha verificado que la capacidad del tanque de almacenamiento de gasoil del motor diésel de la bomba contra incendios viene determinada para garantizar 8 horas de funcionamiento de la misma. Lo cual es acorde con lo que se indica en la normativa sobre bombas de PCI de la NFPA-20, sección "9.6.2\* Power Sources", subapartado segundo.

El titular estima así un volumen útil requerido de 522,88 litros, según la curva de consumo del fabricante del motor en un punto de funcionamiento de 1.800 rpm y 312 CV, y considerando una densidad más desfavorable del gasoil de 0,819 kg/l a 43,5 °C.

Por otro lado, partiendo de un volumen no disponible de 127,94 litros considerando la cota de la línea de aspiración del tanque sobre su fondo, CNAT aplica los márgenes por posibles variaciones del volumen de combustible (5%) más el efecto de sumergencia (otro 5%), llegando a un valor de 193,1 litros como volumen no disponible total. Esto sería consistente con lo indicado en el punto primero del apartado "11.4.3\* Fuel tank capacity" de la NFPA-20. De esta forma, y aplicando un margen del 15% sobre el volumen igual a la suma de los anteriores, el titular propone un volumen total mínimo requerido de 824 litros.

Asimismo, durante la evaluación se requirió al titular información adicional para clarificar los valores establecidos a partir de la curva característica de funcionamiento del motor diésel de la bomba, verificando que el punto de funcionamiento del motor diésel considerado por CNAT en sus estimaciones no es consistente con la información recogida en la Tabla 9.5-1.1 del Estudio de Seguridad de la central en revisión 34. Para subsanar esta discrepancia el titular abrió la acción AI-AL-15/254.

Por lo tanto, la evaluación del área AAPS concluye que:

- Se considera aceptable la propuesta del titular de establecer en 824 litros el nivel mínimo del tanque de almacenamiento de combustible de la bomba diésel contra incendios FPX-PP-03 para considerar operable dicha bomba según la Exigencia de Vigilancia 4.11.7.1.2.a)1.

- El titular debe modificar la tabla 9.5-1.1 del Estudio de Seguridad de la central en revisión 34, de acuerdo con la acción abierta por el titular AI-AL-15/254, para hacer consistentes los valores del punto de funcionamiento del motor diésel con los considerados por el titular para llevar a cabo los cálculos.

#### **3.4. Deficiencias de evaluación: SI**

La propuesta de modificación PME-1/2-14/005, presentada por el titular en revisión 0 en diciembre de 2014, fue revisada para incluir en su alcance la ETF 3.3.2.1, afectada por la modificación. La deficiencia de la revisión 0 de la PME, omitiendo dicha ETF, se identificó durante la evaluación y se corrigió en la revisión 1 del titular. Este aspecto se considera una "deficiencia de evaluación".

#### **3.5. Discrepancias respecto de lo solicitado: NO**

### **4. CONCLUSIONES Y ACCIONES**

De acuerdo con las evaluaciones realizadas, se propone informar favorablemente la solicitud de CNAT de aprobación de la propuesta de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento PME- 1/2-14/005, Revisión 2 "Adecuación de los niveles de los tanques contemplados en ETF".

Asimismo, se requiere que el titular emprenda las siguientes acciones, que no condicionan la aceptación de la propuesta:

- a. Analizar si es preciso establecer acciones de mantenimiento para preservar la funcionalidad de la membrana interior de los tanques de ácido bórico, con el fin de evitar su degradación y posible afectación de las condiciones de aspiración de las bombas de transferencia de ácido bórico.
- b. Modificar la tabla 9.5-1.1 del Estudio de Seguridad de la central en revisión 34, de acuerdo con la acción abierta por el titular AI-AL-15/254, para hacer consistentes los valores del punto de funcionamiento del motor diésel con los considerados por el titular en los cálculos.

**Aceptación de lo solicitado: SI**

**Requerimientos del CSN: NO**

**Recomendaciones del CSN: NO**

**Compromisos del Titular: NO**