

ÍNDICE

	<u>Página</u>
MOTIVO DE LA REVISIÓN	3
1. IDENTIFICACIÓN	3
- 1.1. Solicitante.....	3
- 1.2. Asunto	3
- 1.3. Documentos aportados por el solicitante.....	3
- 1.4. Documentos oficiales afectados	4
2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA SOLICITUD	4
- 2.1. Antecedentes	4
- 2.2. Motivo de la solicitud.....	6
- 2.3. Descripción de la solicitud.....	6
3. EVALUACIÓN	7
- 3.1. Referencia y título de los informes de evaluación:.....	7
- 3.2. Normativa y documentación de referencia	7
- 3.3. Resumen de la evaluación.....	7
- 3.4. Deficiencias de evaluación:	18
- 3.5. Discrepancias frente a lo solicitado:	18
4. CONCLUSIONES Y ACCIONES.....	18
- 4.1. Aceptación de lo solicitado:	19
- 4.2. Requerimientos del CSN:	19
- 4.3. Compromisos del titular:.....	19
- 4.4. Recomendaciones:	19
- ANEXO: Carta al Ministerio de Ref.: CSN/C/P/MITERD/ALO/21/04.....	20

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE EXENCIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE LA PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS HOMOLOGADA RF60 EN LA ZONA DE FUEGO EL-11-01 DE LAS UNIDADES I Y II DE LA CENTRAL NUCLEAR ALMARAZ

MOTIVO DE LA REVISIÓN

La revisión 1 de esta PDT se emite para incluir aclaraciones formales en el apartado 3.3.2 tras la reunión de Pleno del 16 de julio de 2021.

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Solicitante

Centrales nucleares Almaraz-Trillo AIE (CNAT).

1.2. Asunto

Solicitud de exención de la implantación de la protección pasiva contra incendios homologada RF60 en la zona de fuego EL-11-01 de las unidades I y II de la central nuclear Almaraz.

1.3. Documentos aportados por el solicitante

Con fecha 9 de febrero de 2021, número de registro 40893, procedente de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miterd), se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) la petición de informe sobre la solicitud de exención de la implantación de la protección pasiva contra incendios homologada RF60 en la zona de fuego EL-11-01 de las unidades I y II de la central nuclear Almaraz.

Con la solicitud se adjuntan los siguientes documentos, así como otra documentación soporte detallada en la carta de referencia ATA-CSN-016096 que fue anticipada por el titular al CSN, con fecha 8 de febrero de 2021 (número de registro 40860):

- Modificaciones de diseño (MD) de implantación de sellos pasivos en RCP y evaluaciones de diseño y seguridad (2MDR3858-00, 2EVD3858-00, 2EVZ3958-00).
- Modificaciones de diseño de disparo automático de RCPs y evaluaciones de diseño y seguridad (2MDP3858-01, 2EVD3858-01, 2EVZ3958-01).
- Ordenes de cambio de la MD del disparo automático de RCPs (2OCI03858-01, 2OCE03858-02, 2OCM03858-02).
- Alteración de diseño para el rerruteado de los cables de I&C de caudal de la barrera térmica de las RCPs (2MDP3858-01-E01).

- Informe de referencia SL-21/005 Modelo de sellos pasivos. En el que se documenta el modelo de sellos pasivos y disparo de RCPs desarrollado y se analiza el impacto en el riesgo derivado de su implantación.
- Documento de referencia CO-20/023 Almaraz. Análisis del suceso de pérdida completa de corriente alterna (SBO) con el A.P.A. sin pérdidas de inventario en primario (sellos pasivos en las RCPs).
- CI-CO-000525 Análisis del suceso de pérdida completa de corriente alterna (SBO) con el analizador de planta de Almaraz, con pérdida de agua de alimentación auxiliar a un generador de vapor.

1.4. Documentos oficiales afectados

N/A.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA SOLICITUD

2.1. Antecedentes

El Pleno del CSN, en su reunión de 6 de mayo de 2020, informó favorablemente (CSN/C/P/MITERD/ALO/20/03) la solicitud de autorización de modificación de diseño de CN Almaraz para el cambio de bases de licencia de protección contra incendios (PCI) a la norma NFPA-805. En dicha autorización se indica que el titular debe “llevar a cabo las acciones que el Consejo de Seguridad Nuclear ha establecido en la condición correspondiente de la Autorización de Explotación y en la instrucción técnica complementaria (ITC) CSN/ITC/SG/ALO/20/13 asociada a dicha condición, sobre el cambio de la base de licencia de PCI a la norma NFPA-805”.

A su vez, con fecha 6 de mayo de 2020, el Pleno informó favorablemente la solicitud de renovación de la Autorización de Explotación de CN Almaraz (CNA), siempre que la explotación se ajuste a los límites y condiciones que se establecen en el informe del CSN y en las instrucciones técnicas complementarias asociadas a la autorización que el CSN establezca.

Mediante Orden Ministerial (OM) de 23 de julio de 2020, el Miterd otorgó la Autorización de Explotación de la central nuclear de Almaraz, unidades I y II, en cuyo anexo se recogen los límites y condiciones que se establecen a la explotación de la central.

Finalmente, el 31 de julio de 2020, el CSN remitió al titular, mediante carta de referencia (CSN/C/SG/ALO/20/03), las ITC que se derivan del proceso de renovación de la autorización, incluyendo la relativa al cambio de la base de licencia de PCI a la norma NFPA-805.

La condición 12 de la Autorización de Explotación vigente requiere, en relación con la NFPA-805, que el titular debe: “Llevar a cabo los compromisos adquiridos en el Anexo a la carta de referencia ATA-CSN-015171, remitida al CSN el 13 de marzo de 2020, en los plazos propuestos (con la modificación propuesta en la carta de referencia ATA-CSN-015312, de 13 de abril); y

modificados, en su caso, por la Instrucción Técnica Complementaria que el Consejo de Seguridad Nuclear emita al respecto.”

Entre dichos compromisos, se encuentra la modificación de diseño 1/2-MDR-03724-00 para instalar una protección pasiva contra incendios homologada RF60 sobre cables en la sala EL-11, relacionados con la válvula CCN1/2-HV-3477B y el instrumento CCN1/2-FT-3445, al objeto de proteger equipos necesarios pertenecientes a la barrera térmica de las bombas de refrigerante del reactor (BRR). El fallo de estos equipos ante un eventual incendio en la citada zona de fuego, podrían originar una pérdida de refrigerante del reactor (LOCA) por los sellos de las BRR.

Por otra parte, y como una propuesta de mejora derivada de la Revisión Periódica de la Seguridad (RPS), el titular va a implantar en 2021, en ambas unidades de CN Almaraz, una modificación de diseño por la que se instalarán sellos pasivos en las bombas de refrigerante del reactor, así como su disparo automático ante pérdida de inyección de agua de sellos y de la refrigeración a la barrera térmica.

La previsión inicial del titular era implantar esta mejora en las recargas de 2022 y 2023, pero el CSN le requirió (CSN/ITC/SG/AL0/20/09, de 31 de julio de 2020 asociada a la condición 7 de la autorización de explotación) implantar dicha propuesta de mejora tan pronto como sea posible, y no más tarde del arranque tras las paradas de recarga de cada unidad, previstas respectivamente para otoño de 2021 (R128, unidad I) y para otoño de 2022 (R227, unidad II).

El titular considera que con la implantación de dicha modificación se hace innecesaria la modificación de diseño 1/2-MDR-03724-00 de protección pasiva homologada RF60, al cumplirse los criterios de aceptación de la transición a la NFPA-805 en dicha zona de fuego, sin considerar dicha protección.

Con fecha 31 de julio de 2020, se recibió en el CSN la petición de informe sobre la solicitud de exención de la implantación de la protección pasiva contra incendios homologada RF60 en la zona de fuego EL-11-01 de las unidades I y II de la central nuclear Almaraz, que fue objeto de la propuesta de dictamen técnico de referencia CSN/PDT/CNALM/AL0/2012/313.

El Pleno del Consejo, en su reunión del 16 de diciembre de 2020; acordó *“no informar favorablemente dicha solicitud...”* e *“informar favorablemente, por una única vez, la reformulación del plazo de implantación de la protección pasiva”*, todo ello mediante carta de referencia CSN/C/P/MITERD/AL0/20/16.

Posteriormente, con fecha 27 de enero de 2021, tuvo lugar una reunión entre el CSN y CNAT (AL-21/00001, CSN/C/DSN/AL0/21/05) con objeto de presentar la MD de *“disparo automático de las bombas principales del reactor (RCPs)”* incluyendo modificaciones con respecto a la solicitud inicial, en concreto el rerruteado de señales de caudal de la barrera térmica, así como el modelo de APS desarrollado para esta MD, conjuntamente con la MD de los sellos pasivos en CN Almaraz.

Finalmente, con fecha 9 de febrero de 2021 se recibió en el CSN la petición de informe sobre la solicitud de exención de la implantación de la protección pasiva contra incendios homologada RF60 en la zona de fuego EL-11-01 de las unidades I y II de CN Almaraz, objeto de la presente propuesta de dictamen.

2.2. Motivo de la solicitud

El titular solicita la exención de la implantación de la protección pasiva contra incendios homologada RF60 en los cables de la válvula CCN1/2-HV-3477B y los instrumentos CCN1-FT-3445 y CCN2-FT-3441/3445/3449 a su paso por el área de fuego EL-11 de las unidades I y II de CN Almaraz (cuyo objetivo es el de proteger los sellos de las bombas de refrigeración del reactor ante un eventual incendio en la zona de fuego EL-11-01).

Dicha solicitud de exención se soporta en la implantación, en ambas unidades en 2021, de la modificación de los sellos pasivos en las bombas de refrigerante del reactor y su disparo automático (SDS y disparo automático de las BRR) (acción RPS/CNA/FS06/PDM/001-A01 de la RPS). Esta mejora incluye, adicionalmente, un trazado alternativo para los cables de los citados instrumentos, que discurrirá fuera de la zona de fuego EL-11-01.

2.3. Descripción de la solicitud

Mediante carta de referencia ATA-CSN-016096 de 8 de febrero de 2021, el titular remitió directamente al CSN la solicitud de exención a la implantación de la mejora derivada del proyecto de transición a la NFPA-805 consistente en protecciones pasivas homologadas RF60 en la zona EL-11-01 (cables de la válvula CCN1/2-HV-3477B y de los instrumentos CCN1-FT-3445 y CCN2-FT-3441/3445/3449) relacionados con la barrera térmica de las bombas del primario) de ambas unidades, adjuntando la carta al Miterd (ATA-MIE-012346) y la documentación soporte asociada a la solicitud.

Este requisito resultó de la evaluación de la transición de las bases de licencia de protección contra incendios de CNA a la norma informada en el riesgo y basada en prestaciones NFPA-805, y afecta a la zona de fuego EL-11-01 de ambas unidades. El compromiso actual consiste en la instalación de protecciones pasivas homologadas "RF60" en cables que, en caso de incendio, podrían afectar a la disponibilidad de las barreras térmicas (BBTT) de los sellos de las bombas de refrigerante del reactor (BRR).

Con el fin de optimizar las diferentes mejoras que tienen origen en el proyecto de transición a la NFPA-805 y en la RPS, CNA propone instalar, en lugar de la protección pasiva homologada RF60 en la zona EL-11-01, un sistema de sellos pasivos (SDS) en los cierres de las BRR, junto con cambios en la lógica del disparo automático de estas bombas que aseguren la integridad de los SDS en caso de incendio, y el rerruteado por la zona de fuego contigua SA-09-01 de una parte de los cables objeto de la modificación requerida (los cables de señal de los caudalímetros de las BBTT). Con estas modificaciones, el titular considera que se cumplen los mismos objetivos que implantando la protección de cables requerida en la Condición 12 de la RAEX.

Las modificaciones de los sellos de las BRR y el disparo automático de las mismas ya estaban comprometidas en el marco de la RPS; el rerruteado de cables se ha incluido con el fin de subsanar un aspecto limitante identificado por el CSN en la solicitud de exención presentada inicialmente por el titular en 2020, que fue denegada, como se indica en el apartado 2.1 "Antecedentes".

Por tanto, se solicita que se acepte la implantación de un sistema de sellos pasivos (SDS) en los cierres de las BRR, junto con el enruteado de cables citado, como cumplimiento alternativo del requisito de la Autorización de Explotación vigente de CN Almaraz incluido en la condición 12.i de su anexo y de la ITC de su referencia, apartado D en lo relativo a la instalación de protecciones pasivas en EL-11-01.

3. EVALUACIÓN

3.1. Referencia y título de los informes de evaluación:

- CSN/IEV/INSI/ALO/2103/1269: "Evaluación de la exención a la implantación en la zona EL-11-01 de la protección para los cables de CCN1/2-HV-3477B y de CCN1/2-FT-3441/45/49 relacionados con las barreras térmicas de las BRR".
- CSN/IEV/AAPS/ALO/2104/1272: "Evaluación desde el punto de vista del riesgo de la solicitud de exención implantación protección pasiva contra incendios homologada RF60 en CN Almaraz (solicitud ATA-MIE-012346 CN-ALM/AM/210209)".

3.2. Normativa y documentación de referencia

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

- Instrucción del Consejo IS-30 Rev.2, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.
- NFPA-805 "Performance-Based Standard for Fire Protection for Light Water Reactor Electric Generating Plants", Edition 2001.
- Guía Reguladora de la USNRC RG.1.174, "An Approach for Using Probabilistic Risk Assessment in Risk-Informed Decisions on Plant-Specific Changes to the Licensing Basis".
- Guía Reguladora de la USNRC RG 1.205 "Risk-Informed, Performance-Based Fire Protection for Existing Light-Water NPP", rev. 1. Ésta endosa:
 - a. NEI 04-02 "Guidance for Implementing a Risk-Informed, Performance-Based Fire Protection Program Under 10 CFR 50.48(c)". Rev. 2.
 - b. NEI 00-01 "Guidance for post-fire safe shutdown circuit analysis". Rev. 2.
- Guía de Seguridad del CSN 1.19, de "Requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares", de 19 de enero de 2011.

3.3. Resumen de la evaluación

La evaluación de la solicitud de exención de la implantación de la protección pasiva contra incendios homologada RF60 en la zona de fuego EL-11-01 de las unidades I y II de CNA, ha sido realizada, dentro del ámbito de sus competencias, por las áreas: Ingeniería de Sistemas (INSI) y Análisis Probabilista de Seguridad (AAPS).

La evaluación realizada por las áreas especialistas ha consistido básicamente en analizar las mejoras introducidas en la solicitud ahora presentada respecto de la anterior solicitud, que fue evaluada por ambas áreas (CSN/PDT/CNALM/ALO/2012/313) y denegada su apreciación favorable por el Pleno mediante carta de referencia CSN/C/P/MITERD/ALO/20/16, verificando que aquellos aspectos por los que se denegó aquella solicitud han sido subsanados en la solicitud objeto de esta propuesta de dictamen.

Básicamente las áreas han verificado:

- La modificación de diseño de la protección pasiva contra incendios homologada RF60 en la zona de fuego EL-11-01 de las Unidades I y II.
- La modificación de diseño de la implantación de los sellos pasivos y la lógica de disparo de las BRR e implicaciones de la solicitud de la exención.
- El análisis de los efectos de un incendio sobre las funciones de parada segura en el área EL-11-01, y en las áreas por las que se rerrutean *los cables* de la válvula CCN1/2-HV-3477B y los instrumentos CCN1-FT-3445 y CCN2-FT-3441/3445/3499 por fuera de la zona de fuego EL-11-01.
- El modelo de sellos pasivos y el impacto en el riesgo derivado de su implantación.
- Evaluación del análisis de riesgos por incendio derivados de la solicitud.

A continuación se resumen los resultados de las evaluaciones realizadas.

3.3.1. Evaluación del área de Ingeniería de sistemas (INSI)

En el informe de referencia CSN/IEV/INSI/ALO/2103/1269, el área INSI documenta la evaluación de la solicitud del titular desde un punto de vista determinista, basándose en las funciones de seguridad del análisis de parada segura en caso de incendio (AdPS) y en el impacto en la zona de fuego EL-11-01 de las modificaciones de diseño propuestas por el titular, con las mejoras introducidas respecto a la solicitud inicial (que fue considerada no aceptable ya que no confería una protección equivalente).

Tal y como se ha expuesto anteriormente, entre las mejoras introducidas por el titular en la nueva solicitud de exención respecto a la inicial está el rerruteado de los cables de los caudalímetros de las barreras térmicas fuera del área de fuego EL-11-01 (que son parte de los cables que se requerían proteger). El titular también presenta ahora una documentación más completa que incluye un modelo de APS de los sellos pasivos y una justificación más detallada de la lógica de disparo de las BRR planteada.

El informe del área INSI tiene como finalidad servir de entrada para los análisis de riesgos por incendios que realiza el área AAPS, para ello además analiza los criterios de éxito principales del modelo de APS desarrollado para los SDS.

Por ello, la evaluación revisa si los nuevos cambios planteados y la nueva documentación aportada resuelven o justifican los aspectos considerados como no aceptables en la evaluación de la solicitud anterior. De la evaluación realizada por el área INSI cabe destacar los siguientes aspectos:

- **Descripción del funcionamiento de los sellos normales de las BRR y de la modificación propuesta**

A continuación se describen los aspectos básicos del funcionamiento de los sellos normales de las BRR y de la modificación propuesta:

- Los cierres normales de las BRR son de fuga controlada e impiden que el agua radiactiva y caliente del primario ascienda y escape por el eje de la bomba. Normalmente la inyección de 1,81 m³/h a cada conjunto de cierres de una BRR desde las bombas de carga impide la fuga de agua radiactiva al tener una mayor presión que el RCS. Si la inyección fallase, las barreras térmicas (BBTT) no impiden la fuga de agua radiactiva por el eje, pero si la enfrían lo suficiente con agua del sistema de refrigeración de componentes, concretamente con el circuito de componentes no esenciales (CCN), para garantizar la integridad de los cierres normales, y con ello una fuga controlada relativamente pequeña, de unos 0,6 m³/h por BRR.
- La zona EL-11-01 se encuentra en la elevación + 7,300 del edificio eléctrico y corresponde a la sala "B" de interruptores de salvaguardias, que contiene cables de 6,3 kV y centros de fuerza de 380 V. En caso de un incendio postulado en EL-11-01 se perdería tanto la inyección a cierres como las BBTT. Esto último se debe a que hay cables de la válvula motorizada CCN-HV-3477B, común a las 3 BBTT, y también de los caudalímetros de las BBTT CCN-FT-3441/3445/3449, cuyo fallo en alto genera orden de cierre a la válvula anterior, por la lógica de protección frente a posibles roturas en las BBTT. Todos estos cables son los que se requirió proteger en la ITC de la NFPA-805.
- Si se pierde la inyección y el caudal de agua fría del CCN a las BBTT, se deja sin refrigeración a los cierres normales y puede producirse un LOCA por los sellos. La nueva modificación de los SDS propuestos actuarían entonces de forma automática y pasiva, expandiéndose y abrazando el anillo móvil modificado del sello Nº2 de las BRR y limitando así la fuga, aunque para ello se necesita que las BRR se hayan detenido (i.e. disparado) previamente, para que no se degraden.
- La modificación propuesta del disparo automático debe garantizar esta parada sin depender de las acciones humanas, para las que se dispone de pocos minutos. En la lógica de disparo propuesta los inputs de instrumentación de campo para cada BRR son su caudal de inyección (CS-FT-124/127/130) y el caudal de su barrera térmica (CCN-FT-3441/3445/3449), así como la calidad de estas señales que genera el ordenador de planta OVATION (SCDR), que es el encargado de la lógica de disparo.

Como ya se ha explicado anteriormente, la diferencia principal de la nueva propuesta de exención respecto a la anterior es el rerruteado de los cables de los caudalímetros de las barreras térmicas, que ya no atraviesan el área EL-11-01.

- **Con relación a la lógica de disparo de las BRR e implicaciones de la solicitud de la exención:**

Con el rerruteado de los cables de los transmisores CCN1-FT-3445 y CCN2-FT-3441/3445/3449 fuera de la zona EL-11-01, los cables pasarían por SA-09-01 (edificio de salvaguardias, sala de penetraciones), para ir luego a EL-13-02 (sala de cables). En SA-09-01 se instalarían los nuevos

aisladores de corriente (duplicadores de señal) a los que llegarían los cables de la instrumentación desde el edificio de contención, que son tren B. De los duplicadores partirían por un lado los cables de tren B con destino a las cabinas Foxboro a través de una nueva bandeja y penetración. Por otro lado partirían los cables no tren con la señal duplicada para el ordenador de planta y la lógica de disparo (Ovation, SCDR).

Por lo tanto, tras la modificación, un incendio en la zona EL-11-01 solo podría producir el fallo de los transmisores de caudal en bajo o la señal de mala calidad. Con la lógica de disparo de las BRR propuesta por CNA, que es la misma que en la anterior solicitud, estos fallos producirían junto a la falta de inyección a cierres el disparo de la BRR afectada. Esto se considera aceptable ya que incluso si las BBTT no se llegasen a ver realmente afectadas por el incendio en EL-11-01, el disparo de la BRR sería en este caso conservador, pues asegura la integridad de su SDS y el cumplimiento de la función de integridad del primario en el análisis de parada segura en caso de incendio. En dicho análisis para la parada segura no se da crédito al funcionamiento de las BRR.

Tras el nuevo rutado, el caudal a las 3 BBTT podría seguir perdiéndose en caso de incendio en EL-11-01 por el cierre espurio de la válvula HV-3477B, pero determinísticamente se podría contar con la actuación de los SDS para limitar la fuga por los cierres normales de las BRR, puesto que el disparo automático de las BRR se produciría correctamente ante cualquier incendio postulado en EL-11-01.

En cuanto a la zona SA-09-01, que coincide con el área SA-09 y por donde pasarían los cables tras el rerruteado, la evaluación ha revisado los resultados del análisis de parada segura a potencia para ver si se generan nuevas vulnerabilidades en los cierres de las BRR.

La evaluación concluye que el traslado de cables a la zona SA-09-01 desde la zona EL-11-01 no añade nuevas vulnerabilidades desde un punto de vista determinista, pues ya existían cables de estos transmisores que pueden producir el aislamiento de caudal a las barreras térmicas (y en este caso también impedir el disparo de las BRR por un fallo en posición).

En cuanto al área EL-13-02 de sala de cables, a ella ya llegaban los cables previamente al nuevo rutado y para esta área se recurre ante incendio a la parada segura alternativa mediante el panel de parada alternativa. Por ello, el nuevo rutado no añade tampoco nuevas vulnerabilidades.

Respecto a los nuevos cables que van desde los duplicadores de señal en SA-09-01 a las cabinas del SCDR para la lógica de disparo, que atraviesan también las áreas SA-09-01 y EL-13-02, aplican las mismas conclusiones anteriormente expuestas en cuanto a la no generación de nuevas vulnerabilidades para los cables rerruteados de las cabinas Foxboro.

Por todo lo anterior, la evaluación concluye que el nuevo rutado de cables de los transmisores de caudal CCN1/2-FT-3441/3445/3449 fuera de EL-11-01 asegura desde el punto de vista determinista el disparo de las BRR ante incendio en esta área, y no añade nuevas vulnerabilidades a las áreas SA-09-01 y EL-13-02. El fallo en la alimentación a las cabinas de instrumentación Foxboro de estos caudalímetros sigue siendo posible en el área EL-11-01 pero la nueva lógica propuesta por el titular produciría igualmente el disparo de las BRR.

- **Con relación a las consideraciones del modelo de análisis de parada segura para la evaluación del área AAPS:**

- 1) Las modificaciones de diseño propuestas por el titular no alteran el funcionamiento normal ni la lógica existente de la refrigeración de los cierres de las BRR, sino que constituyen una capa de protección adicional para tratar de evitar fugas por los mismos.

Los sellos pasivos solo impiden el paso de los caudales de la refrigeración normal por los cierres de las BRR cuando se activan pasivamente por alta temperatura, modificando la geometría del sello, que tiene forma de anillo, de manera que se ajusta al espacio ente la pieza móvil y la pieza fija, reduciendo la sección por la que se produce la fuga de agua del RCS. Esta activación pasiva tiene lugar ante la pérdida mantenida de la refrigeración normal de los cierres, esto es, de la inyección a cierres y de las barreras térmicas. Por ello, la evaluación considera que la implantación de los sellos pasivos no tiene un impacto negativo en los resultados del análisis vigente de parada segura en caso de incendio, esto es, no afecta a la modelación de los sistemas actuales a los que se da crédito para la función de la integridad de cierres de las BRR ni puede generar nuevas vulnerabilidades en ninguna zona de fuego de la central, pues solo se activarán y realizarán su función de seguridad de limitar la fuga por los cierres como respaldo último de los dos sistemas normales de la refrigeración de cierres anteriormente citados y tras la pérdida de estos.

- 2) Deterministamente, en la zona de fuego EL-11-01 no se cumple la función del análisis de parada segura de incendios de “control de temperatura”. En el caso de no disponer de agua de alimentación en uno o más generadores de vapor (GGVV) se considera necesario, para proteger a los sellos pasivos, poder enfriar el RCS por debajo de 279°C en las ramas calientes de los lazos con GGVV no afectados. Para ello, se considera válido el modelo genérico de la función de control de temperatura del análisis de parada segura de CN Almaraz. Esto es, al menos un GV al que se le suministre agua de alimentación auxiliar y con su válvula asociada de alivio de vapor disponible. En este sentido, en caso de incendio en EL-11-01, cualquiera de los 3 GGVV pueden no realizar su función, en los siguientes casos:

- GV-A, si se produce el cierre de la válvula de agua de alimentación auxiliar AF-HV-1666.
- GV-B y GV-C, si se produce el fallo cerrado de las válvulas de alivio de las líneas de vapor principal, MS-PV-4795 y 4796, respectivamente.

- 3) El enfriamiento del RCS indicado en el punto anterior (para la protección de los sellos pasivos en el caso de que algún GV no tenga agua de alimentación) produce una contracción del agua del RCS y disminución de nivel en el presionador (PZR). Por ello, y sin disponer de los calentadores en el análisis de parada segura, se considera necesario también desde el punto de vista determinista para mantener la condición suficientemente estable y segura de la NFPA-805, poder inyectar inventario en el RCS para evitar la disminución de presión y mantener el nivel en el PZR.

No obstante, en el contexto de la solicitud se considera que esta situación de disminución de nivel y consecuentemente de la presión del PZR no se debe tener en cuenta por el

siguiente motivo: si no se dispone de capacidad de inyección, la problemática explicada también se daría en EL-11-01 en la situación que se requería en la condición 12 de la RAEX, sin sellos pasivos y con la protección de los cables afectados de las barreras térmicas, solo que de una forma más progresiva y lenta. Esto se debe a que el agua del RCS, aunque no degradase los cierres por enfriarse en las barreras térmicas, seguiría fugando a un ritmo estimado de unos 1,8-2 m³/h por los cierres de las 3 BRR, lo que en cuestión de horas conllevaría una pérdida de nivel en el PZR similar a la asociada al enfriamiento necesario para proteger los sellos pasivos.

- Modelo de APS

Como soporte para la evaluación del área AAPS, en el informe del área INSI se analizan los criterios de éxito principales del modelo de APS de los sellos pasivos, desarrollado por el titular específicamente para EL-11-01. Este modelo de APS se presenta y describe en el informe de referencia SL-21/005 Rev. 0, "Modelo APS sellos pasivos" de 03 de febrero de 2021, que se adjunta en la solicitud.

CNA considera como fallo en este modelo el fallo de cualquier sello pasivo, ya que se parte del supuesto de que se ha perdido la refrigeración normal en las tres BRR y que por lo tanto el fallo de cualquier sello pasivo conlleva potencialmente un LOCA.

De la evaluación se concluye que los criterios de éxito del modelo de APS de los sellos pasivos, específico para EL-11-01, son aceptables, siendo esta conclusión un dato de entrada para la evaluación del área AAPS.

3.3.2. Evaluación del área de Análisis Probabilista de Seguridad (AAPS)

En el informe de evaluación de referencia CSN/IEV/AAPS/ALO/2104/1272, el área AAPS documenta la evaluación del análisis de riesgos por incendio derivados de la citada solicitud en la zona de fuego EL-11-01. Para ello tiene en cuenta las consideraciones de la evaluación del área INSI expuestas anteriormente.

Básicamente, de cara a la evaluación de AAPS, el área INSI identifica las funciones o subfunciones necesarias para el funcionamiento correcto de los sellos pasivos y disparo de las BRR, estas son: disparo automático de las BRR, control de temperatura y control de Inventario.

Desde el punto de vista determinista, el área INSI concluye que con la MD de los sellos pasivos y disparo de las BRR con el nuevo rutado de cables de los transmisores de caudal CCN1-FT-3445 y CCN2-FT-3441/3445/3449 fuera de EL-11-01 se asegura desde el punto de vista determinista el disparo de las BRR ante incendio en esta área, y no añade nuevas vulnerabilidades a las áreas SA-09-01 y EL-13-02. El fallo en la alimentación a las cabinas de instrumentación Foxboro de estos caudalímetros sigue siendo posible en EL-11-01, pero la nueva lógica propuesta por el titular produciría igualmente el disparo de las BRR.

Estas valoraciones, junto con las de los criterios de éxito del modelo de APS de los sellos pasivos presentado por el titular con la solicitud se analizan en el informe de AAPS en distintos apartados, destacando los aspectos que se resumen a continuación:

- **Documentación soporte de la solicitud**

El titular ha acompañado su solicitud de toda la documentación soporte necesaria para el desarrollo de esta evaluación y ha realizado un modelo de APS específico de fallo de los sellos pasivos, por lo que la evaluación considera que ha subsanado las deficiencias detectadas en la anterior solicitud.

Por otra parte, el titular ha presentado junto con la solicitud un documento justificativo que analiza el adecuado funcionamiento en caso de incendio en la sala EL-11 del sistema "Ovation" para el control automático del disparo de las BRR en el diseño propuesto, tal y como se le requirió en la reunión mantenida el 27 de enero de 2021 (AL-21/0001, CSN/C/DSN/ALO/21/05)

- **Desarrollo de un modelo específico de APS que contemple los sellos pasivos y el disparo automático de las BRR**

En la evaluación se analiza el modelo específico de APS desarrollado por el titular para los SDS y disparo automático de las BRR que ha incluido en el proyecto de RiskSpectrum "APS_IC26-Eval Sellos.RPP" y documentado en el modelo en el informe SL-21/005.

Este modelo contempla los modos de fallo del sistema independientemente de que sea utilizado para el APS de incendios u otros APS. El modelo (SDS-TOP) contempla el fallo de los sellos pasivos por los siguientes motivos, de tal forma que el fallo de cualquiera de estas ramas llevaría al fallo del sistema SDS y disparo automático de las BRR:

- Fallo aleatorio de los sellos pasivos.
- Fallo del agua de alimentación auxiliar (AF).
- Fallo de la lógica de disparo de las BRR.
- Superación de la temperatura de diseño de los sellos pasivos.

En la evaluación del área AAPS se analiza cada uno de los fallos de dicho modelo, teniendo para ello en cuenta los datos de entrada del área INSI sobre los "Criterios de Éxito", concluyendo que se considera aceptable el modelo del titular para poder analizar el comportamiento de los SDS en caso de incendio en la sala EL-11.

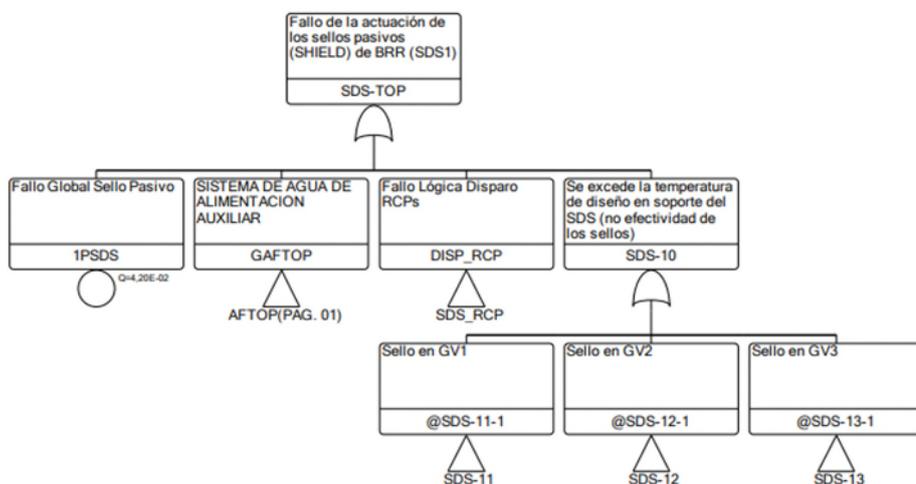
- **Probabilidad de que se produzca un LOCA por los sellos de las BRR inducido por el incendio en el área de fuego EL-11.**

Con el modelo de los sellos pasivos y disparo de las BRR, indicado en el apartado anterior, se puede calcular la probabilidad de que se produzca un LOCA por los sellos debido a un incendio en la sala EL-11, teniendo en cuenta la MD de los sellos pasivos. En el documento SL-21/005 el titular analiza esta probabilidad, considerando las siguientes probabilidades de actuaciones espurias debidas al incendio:

- Pérdida de inyección a cierres por el cierre espurio de las válvulas CS1-8125B o CS1-8126B o CS1-LCV-115E: 6,27E-01.
- Pérdida de la barrera térmica por el cierre espurio de la válvula de aislamiento CCN1-HV-3477B: 2,80E-01.

- Pérdida de la barrera térmica por el cierre de la válvula de aislamiento CCN1-HV-3477B debido a la actuación espuria del transmisor de caudal CC1-FT-3445 (en el caso de la unidad II la apertura espuria de la válvula CCN2-HV-3477B sería debida a los tres transmisores de caudal CC2-FT-3441/3445/3449): fallo aleatorio.

A partir de estas probabilidades, el área AAPS analiza las probabilidades de fallo de cada una de las ramas del modelo.



En la evaluación se analizan los cálculos presentados por el titular sobre la probabilidad de que se produzca un LOCA por los sellos en la sala EL-11 y además se ha reproducido con el modelo de “Risk Spectrum” suministrado por el titular (IC26-EVAL SELLOS.RPP) el escenario SDS-TOP que contempla el fallo de los sellos con las condiciones indicadas en el documento SL-21/005, obteniéndose el mismo resultado que CN Almaraz (4,279E-2).

Por ello, la evaluación concluye que, aunque la implantación de los sellos pasivos con el “rerruteado” de la instrumentación de caudal no elimina la probabilidad de que se produzca un LOCA por sellos de las BRR inducido por el incendio en el área de fuego EL-11, la probabilidad de que se produzca este suceso iniciador solo debido al incendio es muy baja, reduciéndose la probabilidad de este espurio debido al incendio en un factor 923 respecto de la situación original. Si, adicionalmente, se tiene en cuenta que se puede llevar a cabo una acción humana local para llevar a cabo el alivio de los GV, esta reducción sería mucho mayor, en un factor 211000 aproximadamente. Además, este valor sería incluso inferior si se tienen en cuenta las protecciones RF-60 de los cables de la válvula HV-1666 de admisión del AF al GV1. Por lo tanto, se considera adecuada la solicitud del titular con respecto a este aspecto. No obstante, el área AAPS considera que el titular deberá completar las siguientes acciones:

- Incluir los nuevos análisis de los cortocircuitos de los cables de la válvula AF1/2-HV-1666, remitidos en la documentación que acompaña a la carta ATA-CSN-015846, en la documentación del Proyecto de la Transición a la NFPA-805 de CN Almaraz.

- Verificar que el recorrido de los cables de las válvulas AF1/2-HV-1666 en la sala EL-11 de la unidad I y II se encuentra protegido con RF-60. En los tramos en que dicho cable no tuviera esa protección, verificar que pasa por zonas alejadas de las fuentes de ignición, puertas o entradas/salidas de ventilación y que, por tanto, no afecta a los escenarios de incendio analizados. En caso de que esto no se cumpla para algún tramo, estos deberán quedar protegidos o, en caso contrario, incorporar al análisis del escenario la acción humana local de control de las válvulas de alivio del GV, tal y como se establece en la metodología de la NFPA-805, solicitando su autorización al CSN en caso necesario.
- **Equivalencia, desde el punto de vista del riesgo, entre la implantación de los sellos pasivos, con el “rerruteado” de los cables de instrumentación, y la implantación de las protecciones pasivas resistentes al fuego en el área de fuego EL-11.**

El área AAPS ha calculado el efecto de implantar una barrera de protección RF-60 en comparación con la instalación del sistema SDS y disparo automático de las BRR. Para hacer este análisis ha tenido en cuenta los resultados del informe de evaluación de referencia CSN/IEV/AAPS/ALO/2102/1265, sobre los cálculos con FDS del incendio por un HEAF en las salas EL-11 y EL-12.

La evaluación concluye que la implantación de los sellos pasivos y el rerruteado de la instrumentación de caudal, tal y como tiene previsto el titular, no es equivalente a la implantación de protecciones pasivas resistentes al fuego. Para incendios de duración menor de 1 hora, la protección RF-60 implicaría mayor protección; sin embargo, en caso de incendios de mayor duración, la implantación de los sellos con rerruteado supondrá estar protegido frente al “LOCA de Sellos”.

En el análisis conservador realizado en la evaluación se ha comprobado que con la propuesta del SDS y con el rerruteado se mantienen los escenarios de “LOCA por los sellos” en la sala EL-11 en valores de la FDN por debajo de $1,0E-05$, criterio de aceptación de la RG 1.174 establecido para la transición a la NFPA-805. Adicionalmente, dado que esta MD no elimina el escenario de “LOCA por los Sellos” en la sala EL-11, se solicita al titular que realice las siguientes acciones:

- Proponer “acciones adicionales” que eviten la apertura espuria de las válvulas de las PORV (RC1-PCV-445) en la sala EL-11 de la unidad I, tal y como se ha requerido al titular en la reunión CSN/ART/AAPS/ALO/2103/03 sobre las conclusiones del IEV de los cálculos de FDS (CSN/IEV/AAPS/ALO/2102/1265).

Dado que esta acción no forma parte del alcance de la solicitud objeto de esta propuesta de dictamen y que se está evaluando dentro del cumplimiento de la ITC (CSN/ITC/SG/ALO/20/13, apartado D) para la transición a la NFPA asociada a la condición 12 de la autorización de explotación vigente, no se incluye en el condicionado de esta propuesta de dictamen.

- Incluir en la nueva revisión del documento 01-FZ-08008 “Análisis Detallado” el efecto del modelo de los sellos pasivos en la sala EL-11.
Esta acción se ha trasladado a la condición 5 de esta propuesta de dictamen.

- **Análisis de las diferencias con la unidad II.**

En este apartado del informe de AAPS se tienen en cuenta los aspectos que la evaluación ha identificado como relevantes con respecto a las diferencias que puede haber en la unidad II respecto de la unidad I, que podrían provocar diferencias en los resultados de la FDN del escenario en ambas unidades.

El área AAPS ha analizado estas diferencias, concluyendo que para la unidad II aplican las mismas conclusiones que para la unidad I y, adicionalmente, el titular deberá completar las siguientes acciones:

- Proponer “acciones adicionales” que eviten la apertura espuria de las válvulas de las PORV (RC2-PCV-445) en la sala EL-11 de la unidad II.
 - Incluir en la nueva revisión del documento 01-FZ-08008 “Análisis Detallado” un análisis específico para los escenarios de la unidad II en la sala EL-11.
- **Efecto sobre otras áreas de fuego.**

La implantación de los sellos pasivos y disparo automático de las BRR supone una protección adicional frente a la posibilidad del iniciador de “LOCA por los sellos”, por lo que el efecto sobre el resto de las áreas de fuego de la central reduciría la FDN de los escenarios relacionados con el “LOCA por los Sellos”, reduciendo también el valor de la FDN global. Por ello, este sistema debe ser considerado en la próxima revisión del APS de Incendios.

Sin embargo, la evaluación considera que para estimar los efectos de forma global de dicha modificación hay que tener en cuenta: la reducción de la FDN debido a la implantación de los sellos pasivos en todos los escenarios con el Iniciador de “LOCA por los Sellos”, la posibilidad de que se incremente en los escenarios por los que pasan el rerruteado de los cables y el efecto de las MD propuestas para implantar o que se propondrán como “acciones adicionales” como resultado de la reunión (CSN/ART/AAPS/ALO/2103/03 sobre las conclusiones del informe de los cálculos de FDS (CSN/IEV/AAPS/ALO/2102/1265). Por ello, el titular debe asegurar que, de forma global, se cumplen los criterios de aceptación que establece la RG.1.174 en las unidades I y II, una vez definidas todas las MD.

Por tanto, con respecto a otras áreas de fuego, la evaluación considera que el titular deberá completar las siguientes acciones:

- Considerar el modelo del sistema de sellos pasivos en todas las áreas de fuego en la próxima revisión del APS de incendios.
- Verificar y documentar, antes de la implantación de la MD de la solicitud ATA-MIE-012346, que al diseñar la MD con la nueva configuración de rerruteado de los cables de los instrumentos CCN1-FT-3445 y CCN2-FT-3441/3445/3449 en la sala SA-09 en la unidad I y II, no hay escenarios con PCDN > 0,1 en dicha área de fuego.

- Verificar y documentar que se cumplen de forma global en las unidades I y II los criterios de aceptación que establece la RG.1.174, teniendo en cuenta todas las MD.

Finalmente, la evaluación concluye que, con la implantación de la modificación de diseño para la instalación de sellos pasivos y disparo de las BRR junto con el rerruteado de los cables de la instrumentación de caudal de la barrera térmica (CCN1-FT-3445) y (CCN2-FT-3441/3445/3449), por fuera de la sala EL-11 de la unidad I y unidad II, respectivamente, tal y como la propone el titular, se considera aceptable informar favorablemente la solicitud de exención a la implantación de protección pasiva contra incendios homologada RF60 en el área de fuego EL-11 de ambas unidades de CN Almaraz, concretamente, sobre los cables de la válvula CCN1/2-HV-3477B a su paso por dichas áreas de fuego.

Adicionalmente, el titular deberá completar las siguientes acciones:

1. Verificar, en el plazo de 3 meses tras la presente autorización, que el recorrido de los cables de las válvulas AF1/2-HV-1666 en la sala EL-11 de la unidad I y II se encuentra protegido con RF-60. En los tramos en que dicho cable no tuviera esa protección, verificar que pasa por zonas alejadas de las fuentes de ignición, puertas o entradas/salidas de ventilación y que, por tanto, no afecta a los escenarios de incendio analizados. En caso de que esto no se cumpla para algún tramo, estos deberán quedar protegidos o, en caso contrario, incorporar al análisis del escenario la acción humana local de control de las válvulas de alivio del generador de vapor, tal y como se establece en la metodología de la NFPA-805, solicitando su autorización en caso necesario.
2. En el plazo de 3 meses tras la presente autorización, formalizar documentalmente los nuevos análisis de los cortocircuitos de los cables de la válvula AF1/2-HV-1666 remitidos en la documentación que acompaña a la carta ATA-CSN-015846, e identificar los cambios necesarios en la documentación del Proyecto de la Transición a la NFPA-805 de CN Almaraz de acuerdo con los mismos. Incorporar los cambios identificados en la nueva edición del APS de incendios en el plazo de 6 meses tras la recarga R227 (mayo 2023).
3. Verificar y documentar, antes de la implantación de la modificación de diseño de la solicitud ATA-MIE-012346, que al diseñar la misma con la nueva configuración de "rerruteado" de los cables de los instrumentos CCN1-FT-3445 y CCN2-FT-3441/3445/3449 en la sala SA-09 de las unidades I y II, no hay escenarios con PCDN > 0,1 en dicha área de fuego. Incorporar esta información en la nueva edición del APS de incendios en el plazo de 6 meses tras la recarga R227 (mayo 2023).
4. Verificar y documentar que se cumplen de forma global en las unidades I y II los criterios de aceptación que establece la RG 1.174, teniendo en cuenta todas las modificaciones de diseño. Incorporar esta información en la nueva edición del APS de incendios en el plazo de 6 meses tras la recarga R227 (mayo 2023).
5. Considerar el modelo del sistema de sellos pasivos en todas las áreas de fuego en la próxima revisión del APS de Incendios. Además, en la nueva revisión del documento 01-FZ-08008 "Análisis Detallado" se deberá incluir un análisis específico para los

escenarios de la unidad II en la sala EL-11. Incorporar esta información en la nueva edición del APS de incendios en el plazo de 6 meses tras la recarga R227 (mayo 2023).

Tras las conversaciones mantenidas entre la SCN y el área AAPS con posterioridad a la emisión del IEV, se ha ajustado la redacción de las condiciones y los plazos conforme a lo acordado con dicha área.

Por último, cabe indicar que en el marco de la evaluación de los cálculos presentados con FDS en respuesta a la ITC CSN/ITC/SG/AL0/20/13, el titular deberá proponer “acciones adicionales” que eviten la apertura espuria de las válvulas de las PORV (RC1/2-PCV-445) en la sala EL-11 de las unidades I y II, aspecto que se ha acordado con el titular en la reunión CSN/ART/AAPS/AL0/2103/03 sobre las conclusiones del IEV de los cálculos de FDS (CSN/IEV/AAPS/AL0/2102/1265).

3.4. Deficiencias de evaluación:

No

3.5. Discrepancias frente a lo solicitado:

No

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

De acuerdo con las evaluaciones realizadas, se propone informar favorablemente la solicitud de exención de la implantación de la protección pasiva contra incendios homologada RF60 en la zona de fuego EL-11-01 de las unidades I y II de la central nuclear Almaraz, con las siguientes condiciones que deberá llevar a cabo el titular:

1. Verificar, en el plazo de tres meses tras la presente autorización, que el recorrido de los cables de las válvulas AF1/2-HV-1666 en la sala EL-11 de la unidad I y II se encuentra protegido con RF-60. En los tramos en que dicho cable no tuviera esa protección, deberá verificar que pasa por zonas alejadas de las fuentes de ignición, puertas o entradas/salidas de ventilación y que, por tanto, no afecta a los escenarios de incendio analizados. En caso de que esto no se cumpla para algún tramo, estos deberán quedar protegidos o, en caso contrario, incorporar al análisis del escenario la acción humana local de control de las válvulas de alivio del generador de vapor, tal y como se establece en la metodología de la NFPA-805, solicitando su autorización en caso necesario.
2. En el plazo de tres meses tras la presente autorización, formalizar documentalmente los nuevos análisis de los cortocircuitos de los cables de la válvula AF1/2-HV-1666 remitidos en la documentación que acompaña a la carta ATA-CSN-015846, e identificar los cambios necesarios en la documentación del Proyecto de la Transición a la NFPA-805 de CN Almaraz de acuerdo con los mismos. Incorporar los cambios identificados en la nueva edición del APS de incendios en el plazo de seis meses tras la recarga R227 (mayo 2023).

3. Verificar y documentar, antes de la implantación de la modificación de diseño de la solicitud ATA-MIE-012346, que al diseñar la misma con la nueva configuración de “rerruteado” de los cables de los instrumentos CCN1-FT-3445 y CCN2-FT-3441/3445/3449 en la sala SA-09 en las unidades I y II, no hay escenarios con PCDN > 0,1 en dicha área de fuego. Incorporar esta información en la nueva edición del APS de incendios en el plazo de seis meses tras la recarga R227 (mayo 2023).
4. Verificar y documentar que en las unidades I y II se cumplen de forma global los criterios de aceptación que establece la RG 1.174, teniendo en cuenta todas las modificaciones de diseño. Incorporar esta información en la nueva edición del APS de incendios en el plazo de seis meses tras la recarga R227 (mayo 2023).
5. Considerar el modelo del sistema de sellos pasivos en todas las áreas de fuego en la próxima revisión del APS de incendios. Además, en la nueva revisión del documento 01-FZ-08008 “Análisis Detallado” se deberá incluir un análisis específico para los escenarios de la unidad II en la sala EL-11. Incorporar esta información en la nueva edición del APS de incendios en el plazo de seis meses tras la recarga R227 (mayo 2023).

4.1. Aceptación de lo solicitado:

Sí.

4.2. Requerimientos del CSN:

Sí. Los indicados en el apartado 4. Conclusiones y acciones

4.3. Compromisos del titular:

No

4.4. Recomendaciones:

No

ANEXO

ANEXO: Carta al Ministerio de Ref.: CSN/C/P/MITERD/AL0/21/04