

ACTA DE INSPECCIÓN

, funcionarios del Consejo de Seguridad Nuclear acreditados como inspectores, en su condición de autoridad pública según el artículo 122 del Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes, aprobado por el Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre, en el ejercicio de la función inspectora

CERTIFICAN:

Que los días 14 y 15/04/2026 se han personado en las oficinas de Iberdrola en la , el día 16/04/2026 se han personado en la Central Nuclear de Cofrentes y el día 17/04/2026 se han reunido telemáticamente con representantes de la Central Nuclear de Cofrentes, que dispone de Autorización de Explotación concedida por orden ministerial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico con fecha de 20 de marzo de 2021.

La inspección del CSN fue recibida por los representantes de la instalación, e igualmente participaron en su desarrollo las personas que se relacionan en el anexo I de esta acta de inspección.

El anexo I contiene datos personales protegidos por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y, en consecuencia, este anexo no formará parte del acta pública de este expediente de inspección que se elaborará para dar debido cumplimiento a las obligaciones del CSN en materia de transparencia y publicidad activa de sus actuaciones (artículo 15.2 RD 1440/2010).

La inspección tenía por objeto realizar las comprobaciones y verificaciones sobre el mantenimiento y actualización de los APS (PT.IV.225) que constan en el orden del día de la agenda de inspección, que previamente había sido comunicada y que figura como Anexo II a esta acta de inspección.

Los representantes la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección de que el Acta que se levante, así como los comentarios recogidos en su tramitación,

tendrán la consideración de documentos públicos y podrán ser publicados de oficio, o a instancia de cualquier persona física o jurídica, lo que se indicó a los efectos de que el titular expresase qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

El Anexo III de esta acta contiene el listado y toda aquella la información de esta naturaleza que tanto de forma previa como en el transcurso de la inspección fue requerida por la inspección el CSN. Este Anexo III no formará parte del acta pública.

Se declaró expresamente que las partes renunciaban a la grabación de imágenes y sonido de las actuaciones, cualquiera que sea la finalidad de la grabación, teniendo en cuenta que el incumplimiento podrá dar lugar a la aplicación del régimen sancionador de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Realizadas las advertencias formales anteriores y de la información a requerimiento de la inspección, así como de las comprobaciones tanto visuales como documentales realizadas, se obtienen los resultados siguientes:

1 Reunión de apertura:

1.1 Presentación; revisión de la agenda; objeto de la inspección.

Al inicio de la inspección se revisó la agenda de inspección.

1.2 Planificación de la inspección (horarios).

Se establecieron los horarios de inspección en oficinas y para la vista a la instalación.

2 Alcance de la inspección.

2.1 Aspectos organizativos del APS de CN Cofrentes. Posibles cambios habidos desde la anterior inspección y/o previstos.

Los representantes del titular indicaron que la organización funcional no ha cambiado respecto de la inspección anterior, habiéndose producido el cambio de los responsables de la dirección de Garantía de Calidad Técnica y de Ingeniería de Seguridad.

El equipo se ha reforzado con dos personas adicionales: una especializada en fiabilidad humana y otra de apoyo a aplicaciones, ambas pertenecientes a

2.2 Seguimiento de compromisos derivados de la RPS y de inspecciones anteriores.

Se revisó el estado de las entradas GESPAC 100000035992, 100000035993, 100000035994, correspondientes a la inspección CSN/AIN/COF/23/1027, que se encuentran cerradas a la fecha de la inspección.

Respecto de la entrada 100000035993

- La acción 7 se refiere a la aplicación del NUREG-2262 para el APS de incendios. A preguntas de la inspección, el titular aclaró que se ha aplicado en todo el APS de incendios, señalando que el análisis de incendios de Cofrentes es envolvente. Con la aplicación del NUREG-2262, la frecuencia genérica de los bins ha subido en algunos casos hasta el 50% (en general, el 30%) y han desaparecido casos de incendios provocados por arcos eléctricos de alta energía (HEAF), centrados en el edificio eléctrico (de no seguridad) donde están las barras de 6kV, sus centros de transformación y las barras de fase agrupada, en el edificio auxiliar, donde están las barras de salvaguardia; y en los recorridos exteriores de las barras de fase aislada y agrupada.
- La acción 8 se refiere a la consideración del panel R24-SS056, de barras de alimentación alternativa en recarga. El titular explicó que, si bien no está alineado en operación, los cables están energizados. Se descarta como riesgo de propagación, pero se considera para la cuantificación crítica de riesgo en paneles. Se incluye una explicación en el objetivo 0.2.2, apartado 3.3.2 del informe correspondiente al Análisis Detallado del APS de Incendios, K90-5A418, Rev. 2.

Se revisó el estado de las entradas GESPAC 100000040754 a 759 y 100000040766 correspondientes a la inspección CSN/AIN/COF/24/1061.

- La acción 1 de 100000040754 referida a la inclusión del error de comisión en la parte manual de las acciones humanas de actuación de las válvulas E12-F024A/B y P52-FF103 se encontraba cerrada con fecha 10/01/2025. Sin embargo, los representantes del titular indicaron que una revisión posterior ha detectado que no se había incluido el error de comisión en las válvulas E12F024A/B, en la probabilidad de error de parte manual del aporte a la piscina de supresión con PCI, lo cual afecta también al modelo en otros modos (APSOM). La inclusión del error de comisión implica un pequeño aumento de la probabilidad de error humano, pero su impacto en los resultados globales del APS es muy limitado. El titular ha abierto dos nuevas entradas GESPAC, NC 100000046096 para el APS a Potencia y NC 100000046097 para el APS en Otros Modos, para seguimiento y cierre de este pendiente. Para el APS a Potencia se documentará

en el próximo informe de ciclo de julio de 2026; para el APSOM se documentará en la próxima actualización en diciembre de 2030.

2.3 Aspectos metodológicos de los modelos de APS.

[1] Tratamiento del suceso de pérdida de red eléctrica generalizada del 28/04/2025.

Se ha actualizado el valor de la frecuencia del iniciador teniendo en cuenta la ocurrencia del suceso generalizado de pérdida de red eléctrica ocurrido el 28/04/2025, junto con los sucesos especiales derivados (pérdida de potencia exterior durante la secuencia). Es necesario adicionalmente modificar la curva de recuperación de energía eléctrica exterior, para lo cual debe modificarse el documento CEN-45, actividad que se está desarrollando conjuntamente con las demás CC NN EE. Para llevar a cabo esta modificación, se ha constituido un grupo de trabajo independiente del APS para el que, en el momento de la inspección, se están definiendo los especialistas que lo integrarán. El plan de trabajo incluye el análisis desde el punto de vista de operación, ingeniería y Despacho Central de Operaciones. No se prevé disponer de información por parte de REE, contando con los responsables de las centrales hidráulicas de referencia para cada central. Además de la modificación de la curva de recuperación de la energía eléctrica exterior, el objetivo del trabajo es identificar los problemas ocurridos y proponer mejoras para evitar la recurrencia.

Como marco temporal para el trabajo se espera haber terminado el trabajo de campo en septiembre de 2026, de manera que pueda elaborarse en este mismo año la información necesaria para la modificación del documento CEN-45.

2.4 Monitor de riesgo.

[1] Traslado del modelo de APS al monitor.

El programa usado para el monitor de riesgo es (de EPRI) en su versión 5.4, sin que haya por el momento previsión de actualizar la herramienta a las nuevas versiones publicadas por EPRI, al no haberse detectado la necesidad de hacerlo, dado el comportamiento del programa actual.

El titular dispone de la Guía Básica 11135-CA1-GB-016, "Procedimiento de desarrollo y actualización del monitor de riesgo de C.N. Cofrentes", que describe las acciones para trasladar el modelo de APS de CN Cofrentes al monitor de riesgo. Esta Guía Básica especifica las responsabilidades de la jefatura de proyecto APS y de los ingenieros de APS para trasladar el modelo de APS al monitor, realizar las pruebas de validación de la herramienta y documentación del proceso en instalación en Planta. El monitor tiene restricciones de acceso en función del perfil del usuario.

El modelo de APS incluido en el monitor de riesgo corresponde al nivel 1 de sucesos internos a potencia, a lo que se añaden modelos simplificados para representar el

estado de los sistemas de aislamiento de contención, del sistema HVAC de Sala de Control y del sistema de instrumentación de vigilancia post-accidente, acorde a los requisitos del CSN. La carga del modelo en el monitor hace necesario el ajuste de la base de datos de cuantificación para incluir los sucesos básicos adicionales para estados operativos distintos de operación a potencia o arranque. Cuando el modo de operación del reactor es diferente a estos dos, se toma el valor del suceso básico asignado al modo de operación en que se encuentre la central. La Guía Básica da pautas para la validación del modelo cargado en el monitor, con el objetivo de asegurar razonablemente que los resultados del monitor serán los mismos que los resultantes del modelo de APS. Se revisan el caso base, un caso de riesgo en el que el resultado dé un valor de $FDN > 1E-4$, casos en los que resulten significativos distintos iniciadores, pruebas de carga de inoperabilidades desde el propio monitor y desde el libro de inoperabilidades, pruebas divisionales, pruebas para verificar el comportamiento de los árboles de estado y pruebas para la toma de acciones de gestión del riesgo en caso de incendio. El monitor de riesgo se actualiza en los 12 meses siguientes a la actualización del modelo de APS de sucesos internos a potencia.

El titular dispone del informe K90-5A248, "Actualización del Monitor de Riesgo de C.N. Cofrentes con el APS" para documentar las tareas realizadas para actualizar el monitor de riesgo de CN Cofrentes partiendo del modelo de APS correspondiente al ciclo 24. Este procedimiento implanta las acciones de la Guía Básica 11135-CA1-GB-016, a lo que añade las acciones particulares derivadas de la especificidad del modelo de APS del ciclo 24. Entre los elementos que se modifican respecto del modelo de APS están la inclusión de un árbol de fallos de sucesos imposibles reemplazando a las reglas de post-proceso, de manera que pueda aplicarse al árbol de cuantificación que usa el monitor, y la inclusión de sucesos básicos que permitan la ejecución correcta de las reglas de post-proceso de secuencias de ATWS.

Adicionalmente, derivados de la práctica operativa de la central, el titular incluye combinaciones imposibles de la indisponibilidad por mantenimiento y el fallo de la acción humana de cambio de cargadores de las tres divisiones de seguridad. La práctica operativa consiste en hacer el cambio de cargadores previamente a la actuación de mantenimiento, de manera que esta solo tiene lugar si ha tenido éxito la acción humana, por lo que no puede darse simultáneamente el fallo de la acción humana y la indisponibilidad por mantenimiento. La inspección observó que esa misma combinación podría darse en el modelo base del APS, por lo que este modelo podría no reflejar la práctica operativa descrita.

En la carga del modelo en el monitor se analizan las acciones humanas que pudieran resultar significativas para determinar cuáles dependen de una sola alarma o indicación, en cuyo caso el fallo de la alarma o indicación implicaría el fallo de la acción humana. Las acciones humanas consideradas son las que aparecen en la ecuación de daño al núcleo, son de tipo 3 o su valor de probabilidad es mayor que 0,1. La inspección observó que el último criterio no resulta operativo dado que, tras

verificarlo con el titular, se determinó que no hay acciones humanas que cumplan ese criterio.

En el monitor de riesgo se ha incluido la posibilidad de que determinadas condiciones externas (condiciones ambientales) puedan influir en la frecuencia de los sucesos iniciadores considerados en el APS. Tales condiciones son: ejecución de un requisito de vigilancia calificado como de “alto riesgo” de ocurrencia de SCRAM, puesta fuera de servicio de alguna bomba de condensado o refuerzo de condensado, equipos del parque de 138kV fuera de servicio o en mal estado, puesta fuera de servicio de alguna válvula de baipás de turbina, condiciones meteorológicas adversas (tormentas). Cada una de estas condiciones modifica la frecuencia de ocurrencia de algún iniciador (disparo de turbina (con o sin baipás, T1a o T2, respectivamente) o pérdida de potencia exterior (T6), multiplicando la frecuencia por un factor fijo dependiente del caso. A preguntas de la inspección, el titular explicó que esos factores no corresponden a un estudio de ingeniería, sino que se basan en juicio de expertos. La inspección observó que al modificarse las frecuencias de los iniciadores mencionados debe modificarse también la frecuencia de las transferencias a otros árboles. El titular explicó que para ello se incluye un fichero “Modos&Iniciadores.txt” con fórmulas condicionales que modifican el valor de la frecuencia de las transferencias. La inspección observó que el formato de este fichero resulta difícil de entender, dado que no se han respetado las convenciones de la notación científica, y que no parece que esté sujeto al mismo control de configuración que el resto de ficheros usados para la construcción del monitor, si bien el fichero se incluye en el informe de actualización y se ejecuta en el propio monitor.

La inspección observó que existe una errata en este procedimiento, en la lista de datos de partida en la página 26 de 227, donde la última fila hace referencia al modelo del monitor de riesgo correspondiente al ciclo 24 cuando debería hacer referencia al modelo del monitor de riesgo correspondiente a la revisión 8 del APS.

El titular dispone del informe K90-5A238 en revisión 7 para documentar la validación de la carga del modelo de APS del ciclo 24 en el monitor de riesgo de la central. En este informe se documentan las pruebas realizadas, verificando que los resultados que resultan en el monitor de riesgo son iguales a los que se obtienen mediante el modelo de APS que le sirve de base. La inspección observó que en las validaciones no se comprueba que se cuantifican correctamente los resultados de las condiciones ambientales. Tampoco existe una validación reduciendo el valor de truncación para detectar posibles inconsistencias que pudieran aparecer en los conjuntos mínimos de fallo al trasladar el modelo al monitor.

[2] Uso del monitor de riesgo en Sala de Control.

El titular dispone del procedimiento PC 002 “Procedimiento general para evaluación del riesgo en operación a potencia-monitor de riesgo”, en revisión 5, en el que se establece la metodología a seguir para el análisis, gestión y control del riesgo resultante de las actividades de operación y mantenimiento, para el establecimiento

de criterios para la toma de decisiones a partir de los resultados del monitor de riesgo y para definir las responsabilidades en los usos del monitor de riesgo. El monitor de riesgo establece una conexión con el libro de inoperabilidades de Sala de Control, haciendo una consulta periódica (cada cinco minutos, aproximadamente) para recuperar las inoperabilidades cargadas en el libro, representarlas en el monitor de riesgo y calcular el nuevo riesgo derivado de la configuración de planta. En el transcurso de la inspección y con apoyo de personal con formación y experiencia en su uso, se hicieron distintas pruebas con el monitor de riesgo observándose lo siguiente

- Se hicieron distintas simulaciones de la medida de riesgo puntual (FDN), poniendo fuera de servicio trenes de sistemas de seguridad, obteniéndose resultados cualitativamente aceptables (durante la inspección no se comprobaron los resultados numéricos).
- El valor de “Incremento de riesgo acumulado anual” es un indicador del cuadro de mandos de CN Cofrentes que se obtiene mensualmente del monitor de riesgo por el departamento de Seguridad Física, Emergencias y PCI, no por Operación. Operación conoce el valor de este indicador, pero no hace uso de este resultado para la toma de decisiones.
- Se obtiene el riesgo nominal (valor 10,0) al activar las condiciones ambientales de baipás degradado. Se obtiene el mismo resultado al activar adicionalmente la condición de parque de 138kV degradado.
- El Anexo 2 del PC-002 contiene un ejemplo de utilización del monitor de riesgo. Al repasar esas indicaciones se observó
 - o Las figuras del Anexo 2 incluyen un cálculo de tiempo de indisponibilidad (AOT) que no aparece en el monitor de riesgo instalado en Sala de Control.
 - o El cálculo de priorización de componentes (importancias) que indica el procedimiento PC-002 para el caso de riesgo amarillo no funcionaba correctamente. El titular indicó que existen opciones activas (puesta a TRUE de los sucesos básicos de componentes inoperables en lugar de asignarles probabilidad de fallo igual a 1) que podrían estar en el origen de ese fallo. El personal de operación que atendió a la inspección indicó que no era un cálculo que se realizara en la operativa de Sala de Control.

A preguntas de la inspección, los representantes del titular indicaron que no existe un procedimiento formalizado para el reporte a APS de incidencias detectadas en el monitor de riesgo por otros departamentos. Las incidencias se reciben generalmente por correo electrónico (que queda archivado únicamente en los buzones del departamento de APS) y, si da lugar a modificaciones en el modelo, se documentan en la edición correspondiente.

2.5 Cuestiones sobre cuantificación de modelos (APS de sucesos internos a potencia, APSOM).

[1] Construcción del árbol . Diferencias encontradas en el modelo enviado al CSN.

La inspección indicó que se habían encontrado errores en el modelo remitido al CSN tras la edición de la revisión 9 del APS de sucesos internos a potencia, correspondiente al ciclo 24, que impedían la construcción del modelo para la cuantificación, incluido el árbol . Se detectó la falta del fichero del árbol de sucesos L3, la incompletitud de la base de datos de fiabilidad y discrepancias en los árboles funcionales de los cabeceros AP y UC. Los representantes del titular explicaron que los ficheros del modelo se recopilan en una carpeta específica, que posteriormente se envía al CSN y se carga en el sistema SAP. En ese proceso, si se producen cambios de última hora en el modelo de APS, puede ocurrir que no se trasladen a la carpeta de referencia previamente a su envío al CSN. Para evitar estas incidencias en el futuro, el titular indicó que ha establecido un proceso por el cual, antes de enviar el modelo al CSN, se repetirá la tarea de construcción del modelo a partir, exclusivamente, de los ficheros contenidos en la carpeta de referencia, comprobando los resultados obtenidos, de manera que tenga la garantía de que el modelo enviado (y que se carga en el sistema SAP) está libre de errores. El titular no indicó que este proceso se hubiera incluido en procedimientos de la organización o en acciones GESPAC.

2.6 Cuestiones de Fiabilidad Humana.

Para cuantificar la tarea de fiabilidad humana del APS de CN Cofrentes el titular está utilizando la versión 5.2 del software de EPRI . El titular considerará trasladar su análisis a la próxima versión mejorada del software que EPRI libere. No obstante, en el chequeo realizado con las versiones posteriores ya liberadas (6.0x), el titular no ha observado impactos significativos en los resultados. Las nuevas versiones presentan ventajas en cuanto a la generación de informes, filtrado de sucesos, gestión de la base de datos y generación del fichero de reglas de postproceso (recovery).

El titular trabaja con bases de datos independientes para cada alcance del APS para los sucesos básicos correspondientes a acciones humanas.

Para los sucesos básicos a los que no se da crédito en el APS de CN Cofrentes por tener un tiempo disponible inferior al requerido (Apartado 3.4.1.5 del análisis de fiabilidad humana K90-5242 Rev. 9), el software se comporta de manera distinta en las versiones 6.0x respecto de la usada por el titular. En las versiones actuales, si el tiempo requerido es inferior al tiempo disponible, el código asigna un valor 0 a la probabilidad HCR/ORE, de manera que el resultado proporcionado por corresponde al calculado mediante , en general inferior a 1, que es el usado por el código (ej. INYV4PSTXI).

Sin embargo, en las versiones anteriores el código asignaba un valor de probabilidad igual a 1, por lo que este es el valor máximo usado. Activando la opción *Feasibility* de se recupera el comportamiento anterior. Esta discrepancia está notificada por EPRI en su nota 2023-03 y debe tenerse en cuenta en el eventual cambio de versiones. La inspección hizo notar que al cargar el fichero de la versión 5.2 en la versión 6.0b de aparece un aviso relativo a las *Td override exclusions*; el titular indica que no se ha usado esa opción en su modelación por lo que en la conversión de la base de datos a la versión 6.0b más actualizada del no se perdería información ligada a esta funcionalidad.

El conjunto de hipótesis y consideraciones aplicadas al análisis de dependencias del APS sucesos internos a Potencia Nivel 1 se han documentado en el apartado 3.7 “Análisis de dependencias” del informe de la tarea de análisis de fiabilidad humana (documento K90-5242 Rev.9). Entre otras:

En el modelo APS de CN Cofrentes se da crédito a la existencia de dependencias entre partes cognitivas de acciones humanas distintas. Esta consideración se lleva a la práctica eliminando de la base de datos de sucesos básicos independientes los sucesos básicos que solo representan la parte manual de la acción. Sobre el conjunto restante se realiza el análisis de dependencias. Ello implica la existencia de una base de datos usada para las acciones que pueden tener dependencias y un fichero aparte que contiene las acciones con parte manual sin dependencias; con esta simplificación se reduce el número de combinaciones a analizar.

En el proceso seguido, la tabla 1 “Acciones humanas Tipo 3 por iniciador, secuencia y cabecero” resulta de gran utilidad para identificar la secuencia a la que corresponde el conjunto mínimo de fallo con la combinación a analizar desde el punto de vista de las dependencias, así como para la identificación de posibles errores en los cambios de variable aplicados. A preguntas de la inspección, el titular indica que esa tabla de acciones humanas de cada cabecero se origina en una primera versión del árbol , usando macros que recorren el modelo para seleccionar las acciones humanas. El resultado de este proceso requiere una validación por el analista de fiabilidad humana.

- [1] Revisión del análisis de dependencias para las siguientes combinaciones del APS de sucesos internos a potencia Nivel 1, rev. 9, incluyendo la revisión de la secuencia en que aparecen y el detalle del análisis realizado de las acciones individuales:

Combination 12: R22EA123LTXI, APORTPSBTXI

Se revisa la combinación en el contexto de la secuencia T6SBO-012 en la que se produce el fallo de la acción soporte de recuperación de tensión a barras de

salvaguardia a largo plazo (R22EA123LTXI) y posterior fallo en la acción de aporte a la piscina de supresión tras el éxito en el venteo (APORTPSBTXI). Para esta combinación, el nivel de dependencia asignado por la herramienta es bajo (17-LD), no obstante, el titular ha modificado esta asignación y utiliza un valor de nivel de dependencia nulo (19-ZD) definido por el usuario. Este cambio proviene de la consideración de que se produce el éxito en la acción de venteo (hipótesis de éxito intermedio), lo que siempre tendría lugar previamente a la acción de aporte a la piscina de supresión. Ante fallo del venteo se abre un cabecero de fallo de la contención sin daño al núcleo (hipótesis de GE/Cofrentes).

A preguntas de la inspección sobre la asignación de tareas en , el titular explicó que el aporte con PCI para SBO lo haría el encargado de exteriores arrancando las bombas. El Supervisor solicitaría el arranque y los encargados se ocuparían de realizar los alineamientos localmente. En consecuencia, el Jefe de Turno y el Supervisor intervienen en la parte cognitiva. Al no haber actuaciones manuales en Sala de Control, los operadores no figuran seleccionados en el análisis del personal necesario para la ejecución.

El titular explicó que, en el algoritmo de análisis de dependencias, va descontando las personas que tienen asignadas las acciones; si la combinación es de tres o más acciones y hay solape entre los tiempos de ejecución, llega un momento en que el Supervisor y el Jefe de Turno están ocupados y no hay personal disponible para la parte cognitiva, asignando un valor de probabilidad dependiente igual a 1. Esto no resulta realista, a juicio del titular, por lo que se opta por no contabilizar ni al Supervisor ni al Jefe de Turno como recursos necesarios para la ejecución de las acciones (menú *Manpower Requirements* del). De esa manera, para el análisis de dependencias solo se examina si existe solape en el tiempo entre los miembros del turno que ejecutan la parte manual de la acción.

Por parte de la inspección se observó que podría haber solape en el tiempo en la parte cognitiva si es necesaria la supervisión de alguna de las acciones manuales o si existe toma de decisiones conjunta entre el Supervisor y el Jefe de Turno. El titular explicó que en las observaciones realizadas en los escenarios del simulador se recoge esta información.

Por parte de la inspección se indicó que, de acuerdo al manual de usuario del software (documento de EPRI) el menú *Manpower Requirements* permite definir los miembros que componen el turno de operación, seleccionar los miembros del turno que se incluyen en el análisis de dependencias y asignar la realización de tareas entre ellos. El software utiliza esta

información para el análisis de dependencias y para determinar la viabilidad de la acción individual. El algoritmo chequea la disponibilidad de las personas necesarias para llevar a cabo la acción y determina si la acción individual es viable, asignando probabilidad de error 1 (HEP=1) si no existen suficientes recursos disponibles. Para el cálculo de dependencias entre dos acciones, el software chequea si existen solapes en el tiempo entre ambas acciones y si existen recursos disponibles para llevarlas a cabo.

De acuerdo con ello, y entendiendo que el análisis está dirigido a valorar posibles solapes en la realización de las partes de ejecución (parte manual) de las acciones, la inspección plantea lo siguiente:

- En el análisis de la acción humana independiente, cumplimentar tanto el campo disponible para el personal ejecutor de la acción (columna *Total Available*) como el campo disponible para el personal a incluir en el análisis de dependencias (columna *Include in Dependency Analysis*), con objeto de clarificar las hipótesis y el análisis realizado en uno y otro ámbito.
- Valorar la consistencia del resultado de esta función (solapes entre partes manuales) en aquellos casos en los que el suceso básico independiente que se analiza solo tiene parte cognitiva.
- Valorar la consistencia del resultado de esta función en el análisis de dependencias cuando en la pareja de acciones que se analiza intervienen sucesos que representan únicamente la parte cognitiva de la acción (como se ha recogido en puntos anteriores del acta, en el modelo APS de CN Cofrentes se da crédito a la existencia de dependencias entre partes cognitivas de acciones humanas distintas, en la práctica, eliminando de la base de datos de sucesos básicos independientes los sucesos básicos que solo representan la parte manual de la acción.)
- Análisis del posible impacto en los resultados del tratamiento del personal disponible.

Como ejemplo de lo anterior, la inspección señaló que, en el caso del error humano APORTPSBTXI (suceso que representa la parte cognitiva de la acción) se analiza y cuantifica, sin embargo, la tarea de lectura de las unidades de disparo en paneles traseros de Sala de Control (tarea a realizar por el operador de reactor), que, adicionalmente, no se refleja en el menú *Manpower Requirements* (personal necesario).

Combination 20: CARGE22BCI, N21INYTTXI, B21DESPRTTXI

El titular indica que siempre se asigna dependencia baja a la segunda acción de la pareja con la acción de cambio de cargadores (CARGE22BCI), dado que, en el momento del fallo del cargador en servicio, se dispone de 4 horas de duración de las baterías para realizar el cambio al cargador en reserva, por ello se considera que no sería una acción prioritaria para el turno. En la modelación, se hace *override* de la dependencia asignada por el , cambiando el cabecero temporal a *Sequential* (entrada del usuario); sin este cambio manual, la lógica interna del , basándose en los parámetros del análisis individual de la acción, selecciona la rama superior *Simultaneous* del cabecero de orden temporal y asigna un nivel de dependencia moderada (4-MD) a la segunda acción de la pareja, considerando recursos adecuados, localización diferente y estrés alto. Con el *override* introducido, el nivel de dependencia asignado para la segunda acción de la pareja es bajo (15-LD). Esta hipótesis figura recogida en el informe de la tarea de análisis de fiabilidad humana (apartado 3.7 “Análisis de dependencias”).

En relación con la acción de inyección con N21 (N21INYTTXI), el titular indica que el *Tdelay* asignado refleja el tiempo transcurrido hasta llegar al paso del POE, en este caso muy corto (1 minuto), dado que la secuencia implica el fallo del resto de sistemas de inyección a alta presión (HPCS y RCIC). El modelo actual no considera la necesidad de despresurización de la vasija para adecuarla a la presión de inyección del N21 y el desglose de tareas realizado para esta acción humana tampoco incluye dicha despresurización. El personal de operación consultado durante la inspección indicó que la presión de descarga de la combinación de las bombas de condensado y refuerzo de condensado (considerada en la acción humana) no sería suficiente para vencer la presión de la vasija en este escenario, por lo que sería necesario despresurizar previamente. La inspección indicó que debe valorarse este aspecto de la modelación realizada, incluyendo en su caso la despresurización previa anteriormente señalada.

Al respecto, el titular señaló que, estando las bombas arrancadas (la secuencia parte de la operación normal a potencia) la inyección puede realizarse abriendo el bypass de las turbobombas de agua de alimentación: la válvula de bypass de 14" N21FF693 o la válvula de 6" N21FF233, siendo suficiente la apertura de cualquiera de ellas para el éxito de la acción.

En cuanto a la acción de despresurización de emergencia (B21DESPRTTXI) incluida en la combinación 20 analizada, el titular aplica la siguiente consideración, que hace extensiva a todas las combinaciones en las que aparece dicha acción: se trata de una acción que los turnos practican con frecuencia y que ha sido objeto de las

observaciones realizadas por parte de los especialistas APS (y documentada) en las sesiones de entrenamiento en simulador de los turnos, para la que se sigue una práctica establecida, estructurada, para la toma de decisiones, toma de conciencia de la situación por parte del turno y preparación con antelación suficiente para su realización. El titular explica que la práctica seguida, habitual en todos los turnos, supone la ruptura de la dinámica que con anterioridad pueda existir. Por parte de la inspección se hace notar que el contexto de los escenarios APS en los que se demanda la acción puede ser distinto, dado que han podido producirse fallos de acciones humanas previas que, bajo las hipótesis del análisis de dependencias, condicionen el éxito de la siguiente acción. Por ejemplo, en secuencias con poco tiempo disponible para la acción de despresurización. El titular indica que en las observaciones realizadas en los escenarios de simulador no se ha dado el caso de dudas al acometer esta acción (el turno prepara la despresurización de emergencia ante los primeros síntomas de fallos en la inyección con sistemas de alta presión y bajada del nivel de la vasija). El titular no considera creíble que errores humanos previos puedan condicionar la realización de la acción de despresurización de emergencia al entender que la práctica seguida para su realización es capaz de romper los mecanismos considerados en el análisis de dependencias.

La inspección observó, que la aplicación de las reglas de dependencias del , considerando localización diferente (diferente tipo de actuación en diferentes paneles) y estrés alto, llevarían a asignar un nivel de dependencia bajo (15-LD). Y preguntó si se había hecho un análisis de sensibilidad utilizando valor de dependencia baja para la acción de despresurización de emergencia. El titular contestó que no se había hecho y que valorará realizarlo, si bien preliminarmente considera que el impacto del cambio no será significativo.

Combination 22: GD1PNTXI, R22EA123CTXI, B21DESPRTTXI

La inspección indicó que en esta combinación hay un error en las notas justificativas del *override* realizado (entrada del usuario) en el nivel de dependencia asignado por el (7-CD), dado que el argumento utilizado para el cambio de dependencia (15-LD) corresponde a la combinación con la acción soporte de cambio de cargadores (CARGE22BCI, CARGR41BCI). El titular confirmó que esa argumentación se ha usado para asignar dependencia baja a la segunda acción de la combinación (R22EA123CTXI), siendo nivel de dependencia completa el que le correspondería. El titular confirmó asimismo que la combinación equivalente (447), en la que interviene la acción GD2PNTXI no tiene este error. En su análisis preliminar, el titular indicó que, usando el valor correcto de dependencia, la combinación 22 analizada también se

trunca en la ecuación de daño al núcleo. En cualquier caso, este aspecto se corregirá en el próximo informe de ciclo, junto con otros cambios que surjan de esta inspección. El titular ha abierto una acción GESPAC para su resolución.

La inspección señaló que existen otras combinaciones en las que el apartado de notas contiene esta misma justificación referente a la acción de cambio de cargadores sin que esta acción forme parte de la combinación (ej. 24, 47 o 106, entre otras).

El titular indicó que hace uso de la opción *override* en el *Tdelay* para ordenar las acciones, dado que la acción de reconexión tiene que ser posterior a la acción de apoyo al arranque de los GD; y para considerar las acciones secuenciales, en lugar de simultáneas. Los tiempos se eligen para que el *Tdelay* de la segunda acción sea mayor que el tiempo total de la acción anterior.

El titular aclaró que el valor de probabilidad calculado para la acción de recuperación de la energía eléctrica (R22EA123CTXI) es el resultado de la convolución de la curva de probabilidad de error humano con la curva de recuperación de energía eléctrica exterior. A efectos del uso en el , se ha incluido como valor de *screening* y se selecciona como valor a usar por defecto.

Combination 52: R22EA123CTXI, CARGE22BCI, B21DESPRTTXI

En relación con el análisis realizado para esta combinación, el titular indicó que, aunque el *Tdelay* de las acciones soporte de cambio de cargadores (CARGE22BCI) y recuperación de energía eléctrica (R22EA123CTXI) se ha mantenido invariable ($T_d=0$), se ha forzado dependencia baja entre ambas, teniendo en cuenta las consideraciones anteriormente señaladas.

El titular ha considerado que la localización es diferente porque ambas acciones incluyen maniobras locales a realizar en diferentes ubicaciones de planta. En este caso, parte de las acciones a realizar en Sala de Control (parte manual) se llevan a cabo en el mismo panel, aunque con distintos instrumentos, por lo que asimismo podría haberse valorado transitar por la rama *Same Location* del árbol (*Dependency Decision Tree*).

La inspección observó la particularidad del análisis de dependencias en las combinaciones en las que intervienen acciones sobre sistemas soporte. Por ejemplo, en el caso de las combinaciones seleccionadas, las acciones de cambio cargadores y recuperación de energía eléctrica a las barras de salvaguardia permiten realizar diferentes hipótesis sobre la práctica operativa para su realización, que podrían suponer cambios en el resultado de la probabilidad conjunta, dependiendo de la

diferente ordenación temporal en la secuencia y/o modificando T_{delay} para evitar posibles solapes en su ejecución.

2.7 Cuestiones de APS de Nivel 2.

- [1] Revisión de los pendientes de la última inspección (Acta de Inspección CSN/AIN/COF/24/1061, Expediente COF/INSP/2024/502) relacionados con el APS Nivel 2 de internos a potencia (NC 100000040758).

El titular había enviado al CSN la tabla 15C del documento K905A278 con la descripción de las secuencias con factor $FGLT/FDN > 10\%$ en un correo electrónico de fecha 23/07/2024. Se clarificó la nomenclatura de la tabla.

- Nomenclatura:

- VSEQ: LOCA de Interfase;
 - ATWS-C: Transitorio sin SCRAM con núcleo crítico; "ATWS Críticos";
 - CONT-FAL: Contención fallada antes DN; se refiere a cualquier fallo de contención antes de daño al núcleo, no solo al fallo del aislamiento;
 - BYPASS SP: Baipás de la piscina de supresión antes de DN;
 - LOOP: Pérdida energía eléctrica exterior;
 - RPV AP/BP: Fallo vasija a alta/baja presión;
 - CONT-VENT: Contención venteadada y no cerrada durante el daño al núcleo (venteo no filtrado);
 - DW FAL (HPME): Fallo del Pozo Seco por fenomenología HPME a al fallo de la vasija;
 - DW/CONT FAL (FCI): Fallo de Contención y Pozo Seco por fenomenología FCI asociada al fallo de la vasija".
- A preguntas de la inspección, el titular clarificó que todos los iniciadores con denominación T9X corresponder a secuencias de ATWS, pudiendo ser críticos o no críticos. En la tabla no se han añadido las características de las secuencias cuando el factor es menor del 10%.
- La tabla se incorporará en la próxima revisión del APS de nivel 2, prevista para marzo de 2027.

Respecto de la solicitud de confirmar si se puede dar algún camino de LOCA de interfase en recirculación por derivación hacia algún tanque y si está contemplado en el modelo, en el correo del 08/04/2025 el titular contestó que no se ha identificado ningún tanque conectado con los caminos de LOCA de

interfase. A preguntas de la inspección, el titular indica que la línea de rociado de la cabeza de la vasija solo tiene conexión con el lazo A del sistema E12. El lazo del sistema E12 para enfriamiento en parada no tiene derivación a ningún tanque puesto que aspira el agua de la vasija que es refrigerada en el cambiador de calor del sistema y devuelta a la vasija.

La acción 1 de la NC 100000040758 para referenciar el informe de análisis de válvulas de aislamiento en el documento K905A268 tiene fecha de cierre de 05/04/2027.

La acción 2 de la NC 100000040758 se refiere a la ampliación de la Tabla 14 del informe K905A278 para incluir los modos de fallo de contención. La tabla ampliada se envió por correo electrónico el 08/04/2025. A preguntas de la inspección, el titular indicó que no se produce fallo de la losa de cimentación porque se produce antes el fallo de las paredes del pedestal por erosión, y posteriormente por sobrepresión la rotura de la contención, lo que conlleva la liberación de productos de fisión al medio ambiente. Los fallos de la losa se clasificarían como fallos estructurales tardíos.

El titular clarifica que el modo de fallo de contención “Venteo en POE sin cierre” corresponde a venteo no filtrado, la diferencia entre venteo en POE y venteo en GGAS corresponde al momento de fallo de la contención, ya que cuando es “en POE” el fallo se produce por sobrepresurización con vapor mientras que “en GGAS” la sobrepresurización se produce por los gases incondensables producidos en el escenario. El origen de esta distinción son los ATWS, dado que en los transitorios sin ATWS la presurización es siempre en la fase tardía del accidente severo. En los casos de “fallo por presurización en POE” y “venteo en POE sin cierre”, no todos los STC van a FGLT, lo cual puede ocurrir si el daño al núcleo es tardío cuando el fallo estructural de la contención haya sido temprano.

Respecto de la documentación de la FGLT, el titular indica que las contribuciones de cada STC pueden consultarse usando las tablas 14 y 15 del documento K905A278. La inspección indicó que podría documentarse más claramente mediante una nueva tabla que enlace las contribuciones a la FGLT y FGL por cada STC, dado que hay que reordenar los STC por modos de fallo de la contención, o incluyendo una columna en la tabla 15 que refleje el modo de fallo de la contención.

En lo que se refiere a los modos de fallo de la contención, el titular indicó que la definición de fallo temprano en el fallo de contención utilizado en la tabla 14 es en relación con el fallo de la vasija (antes o durante). Mientras que para categorizar los STC en la FGLT de liberación temprana se refiere al intervalo temporal: menos de 12h. Si el intervalo temporal está entre 12 y 24h se incluye en la FGL. En el APS de CN Cofrentes, si hay una tendencia a superar el 3% de liberación de inventario a las 12h, el STC se categoriza como FGLT.

En los escenarios de fallo de la contención por combustión de hidrógeno se asigna un valor de 0,05 a la probabilidad de pérdida de control de gases combustibles (fallo de los PAR), considerando además el fallo de los ignitores). La modelación de las secuencias con fallo de los ignitores incluye la disponibilidad de la alimentación eléctrica y la acción humana de conexión, que es el mayor contribuyente al fallo. La probabilidad de esta acción humana es del orden de $1E-2$ en LOCA grande y se ha usado en todos los escenarios menos en el SBO, donde el valor calculado tiene un orden de magnitud menor. El fallo por presurización en GAS no contribuye a la FGL dado que la liberación se produce más allá de las 24h. Las secuencias de ATWS no llegan a esta fase (la contención falla por presurización temprana) salvo que esté en éxito el control de boración, con lo que pasan a considerarse transitorios.

El titular indicó que tiene previsto identificar en la documentación el criterio (cualitativo o cuantitativo) usado en cada caso.

- [2] Revisión del análisis de sensibilidad del efecto de la retención de aerosoles en la piscina de supresión.

El titular ha emitido la nota técnica: SEAPS 26-02 para el análisis de sensibilidad del término fuente a la temperatura de la piscina de supresión, en cuanto a la retención de aerosoles. El modelo para la simulación del comportamiento de la piscina es el módulo de . El factor de descontaminación proviene de los modelos de ; con estudios hechos hace tiempo. Los resultados de los experimentos se incluyen en tablas para un acceso rápido durante la simulación, mediante interpolación parametrizando los fenómenos implicados en función de las características de las secuencias se va a las tablas y se obtiene el parámetro. También hay correlaciones para algunos parámetros.

El factor de descontaminación (DF) se ve afectado no solo por la temperatura de la piscina de supresión, sino también por otros factores como el caudal, forma de inyección o el tamaño de los aerosoles. De forma general, el DF disminuye al aumentar la temperatura de la piscina, siendo este efecto más intenso cuanto más cerca está de la saturación.

En el APS de nivel 2 de CN Cofrentes no se ha supuesto el funcionamiento de los sistemas de refrigeración, que sí se han considerado para hacer este análisis. El impacto se ha analizado en condiciones de contención abierta. La secuencia seleccionada para el análisis supone la progresión del daño al núcleo con contención abierta, pozo seco íntegro y piscina de supresión saturada, correspondiente al STC-15, en el que se supone en funcionamiento el HPCS. El fallo de la contención ocurre en la fase exvessel. Se da crédito a la refrigeración de la contención. Una vez que se alcanza el fallo del pozo seco ya no se puede comparar el efecto de la piscina de supresión, dado que hay una salida franca de los productos de fisión hacia la contención.

Para el análisis de sensibilidad se da crédito al RHR-en modo enfriamiento de la piscina de supresión, que arranca a una temperatura de 37,83°C. El enfriamiento de la piscina induce cambios en la progresión de la secuencia, produciéndose el daño al núcleo algo más tarde en ese caso. Sin embargo, el fallo del pozo seco por temperatura se produce antes en caso de estar activos los sistemas de refrigeración de la contención respecto del caso nominal. Según el análisis del titular, ello puede deberse a la distinta distribución de temperaturas y presiones en el pozo seco al ser la presión estática de la piscina de supresión más alta cuando el líquido está subenfriado por efecto de los sistemas de refrigeración de la contención.

La liberación del Csl en el caso con la piscina saturada frente al caso con la piscina subenfriada pasa del 0,08% al 0,01%, en el momento de fallo de la vasija. En el momento de fallo del DW, la liberación de Csl es del 2,48% frente al 0,26% con enfriamiento (un orden de magnitud menos).

Hay otros factores que afectan al comportamiento de la piscina, como por ejemplo el aporte con fuentes externas (no modelado en el APS de CN Cofrentes, en general, y no considerado en los análisis de sensibilidad). En algunos casos se ha modelado la existencia de agua en la cavidad por aporte con el sistema PCI.

En el caso de que la interacción núcleo fundido-hormigón (MCCI), al alcanzarse 1m de espesor erosionado se considera el fallo del pedestal y la pérdida de integridad de los sopores de la vasija, con fallo del pozo seco y expulsión de productos de fisión a la contención. En esos casos el fallo de la contención ocurre por sobrepresión, antes que el fallo de la losa de cimentación. El fallo del pozo seco se produce por temperatura si la cavidad está seca.

El titular indicó que referenciará estos análisis en la nueva revisión del APS de Nivel 2.

[3] Revisión del análisis de la probabilidad de fallo de los PAR.

El titular ha emitido la nota técnica SEAPS 26-01 para documentar el análisis de sensibilidad. A efectos de los fenómenos de fallo de la contención por combustión, la piscina de supresión constituye un elemento de riesgo, al condensar el vapor y aumentar la proporción de gases combustibles.

El análisis se ha hecho dando crédito a los PAR y a los ignitores dado que el efecto es similar y para simplificar el análisis (los PAR e ignitores están distribuidos de manera similar, en tres cotas, piscina de supresión, cota media y planta de operación). No se considera que el análisis del fallo de PAR y éxito de ignitores, sea informativo respecto del riesgo de la central. Se podría hacer, no obstante, como análisis de sensibilidad.

La probabilidad de fallo mecánico de los PAR al ser elementos pasivos puede considerarse despreciable, dada la experiencia operativa internacional en general, y de CN Cofrentes en particular, en la que no se han registrado fallos.

Para el análisis se ha incluido una probabilidad de combustión que se relaciona con la expansión isobárica (aceleración de llama), el triángulo de inflamabilidad (diagrama de Shapiro) y la presión después de la combustión completa isocórica adiabática (PAICC).

El análisis de sensibilidad se ha realizado con [redacted], versión que presenta cambios respecto de la usada en el análisis de diseño de los PAR, que se realizó con [redacted] y [redacted]. Los modelos de [redacted] 5 han mejorado en la parte del núcleo. Mejor modelo de flujos en downcomer y bombas de chorro. Se ve una mayor oxidación en la fase invessel y hay mayor generación de hidrógeno en esa fase. El modelo de [redacted] 4 veía esa oxidación pero en la fase exvessel. La diferencia a efectos de la comparación entre los dos análisis está en el tiempo de ignición. En cualquier caso, el diseño de los PAR se ha comprobado con una generación de H2 mayor que la inicialmente calculada con [redacted].

El análisis se ha hecho teniendo en cuenta lo indicado en el NSAC-159. El fallo a baja presión hace que el núcleo no se disperse, sea más difícil de refrigerar y se genere más H2. Se supone que la cavidad está seca, lo cual implica mayor generación de H2, al no disipar la energía del núcleo fundido por la ausencia de agua. En consecuencia, los resultados de CNC responden a esa fenomenología en la fase exvessel, no en la fase invessel.

En el análisis se han incluido todos los sistemas de la contención: aspersión con y sin cambiadores (el caso de la modelación sin cambiadores se hace para ver la retención de aerosoles), y la refrigeración de la piscina.

El análisis de sensibilidad pondera el riesgo según tres factores: la existencia de aceleración de llama (FA), la situación en la curva de inflamabilidad y que la presión de la combustión adiabática isocórica (AICC) esté por encima de la presión de la capacidad última de la contención.

Las secuencias analizadas corresponden a TLOW, SBO y MBLOCA. Se distinguen secuencias de alta y baja presión, con refrigeración de la piscina y con actuación del rociado.

Los resultados muestran la ventana de tiempo en que se supera cada parámetro para valorar el riesgo, pudiendo darse cuatro posibilidades, con la siguiente explicación:

- NO: no se supera el criterio de aceleración de llama.
 - Si no hay actuación de los sistemas de extracción de calor de la contención, el riesgo es nulo (imposible).
 - Si hay algún sistema de extracción de calor de la contención, se asigna un valor de 0,005 (altamente improbable).
- NO*: se supera el criterio de aceleración de llama, pero no cuando se da el criterio de inflamabilidad (riesgo de flamabilidad), se asigna un valor de 0,05 (muy improbable).
- SI: Hay FA y riesgo de flamabilidad, con la presión PAICC es menor que la de fallo de la contención, riesgo medio, se asigna un valor de 0,1.
- Sí se dan las tres condiciones de FA, riesgo de flamabilidad y PAICC mayor que la presión de fallo de la contención, el valor asignado es 0,5 (indeterminado).

En los resultados se observa que las secuencias de no baja presión no tienen riesgo. Las de baja presión sí tienen riesgo, y el riesgo es mayor si la progresión es con cavidad seca.

En escenarios sin refrigeración de la contención, si es de baja presión y seca, se asigna un valor de 0,05. La generación de gases combustibles en algunos casos es muy rápida y no da tiempo al control por los PAR e ignitores, aunque las condiciones de riesgo se producen solo durante unos minutos. Este comportamiento se había observado en los cálculos de diseño, pero no se había usado en el APS.

Se han agrupado los casos en que hay flamabilidad con el valor de probabilidad mayor (0,5), aunque hay un caso que no tiene PAICC. Se ha hecho así al considerar que el análisis tiene más coherencia, resultando conservador.

En se ha dado crédito a los ignitores, que queman H₂, pero a pesar de ello hay picos cortos, de unos minutos en los que se dan concentraciones altas de H₂; el tiempo en que se da esa situación se refleja en la tabla de resultados.

En el modelo de se mantienen los cuatro volúmenes para la contención. El volumen inferior no se considera en el análisis. Los volúmenes superiores se analizan y, si se supera el criterio en cualquiera de los tres superiores, se tiene en cuenta para la probabilidad de fallo de contención.

El resultado de los cálculos se ha llevado a los árboles de la contención. Se ha hecho también una graduación de riesgo en la fase invessel.

Se consideran caso de presión RPV baja-no baja y disponibilidad o no de los sistemas de refrigeración de la contención (CS o SPC). Las ventanas de riesgo son de segundos. Se ha incluido un riesgo sin sistemas de enfriamiento de la contención. En los informes de licenciamiento de los PAR también se reconoce una ventana de riesgo. El riesgo es bajo por el tiempo bajo de duración de la ventana.

Resultados en el APS de Nivel 2 internos:

- La FGLT se incrementa un 0,08%
- La FGL se incrementa un 1,02%.

La mayor contribución al incremento viene de secuencias en las que no hay sistemas de extracción de calor de la contención, que son nuevas respecto del análisis base.

Como consecuencia del análisis ha surgido alguna categoría nueva y se ha analizado el término fuente para esos STC. Los resultados son coherentes con lo que se había asignado mediante el criterio cualitativo.

El análisis realizado combina el fallo de los ignitores con el fallo de los PAR, sin distinguir las ramas de fallo de cada sistema. Por parte de la inspección se considera que en el informe del APS Nivel 2 debe explicarse el motivo de no considerar el fallo solo de los ignitores, y añadirse algún cálculo de sensibilidad para completar el análisis considerando el fallo de los ignitores.

En el análisis realizado se ha considerado el fallo de la contención cuando se den las condiciones físicas para ello, mientras que en el análisis base del APS Nivel 2 vigente no se disponían de cálculos de para identificar el tiempo del fallo de la contención por combustión de hidrógeno. Por ese motivo ha habido secuencias que han pasado a ser FGLT que antes no lo eran, como el STC-75. El STC-83, que también es nuevo, es una categoría de término fuente que llega a fallo en más de 24h con el cálculo de , aunque conservadoramente se mantiene como FGL.

Los resultados de estos análisis se incluirán en la nueva edición del APS Nivel 2 a potencia, en otros modos y en el resto de los alcances del APS de CN Cofrentes.

En parada ha habido que hacer cálculos adicionales en los EOP 4 (vasija cerrada, pero pozo seco abierto) y EOP5 (vasija y pozo seco abiertos). La configuración del spray también cambia.

[4] Otros temas relacionados con el APS Nivel 2.

APSOM Nivel 2. En la probabilidad de fallo de la contención en parada, hay una compuerta abierta (de personal). Mientras hay vasija cerrada y hasta los 7m hay posibilidad de cerrar la compuerta y la configuración es la misma que a potencia.

Cuando se alcanzan los 7m en la cavidad se abre la compuerta y no se considera que se pueda cerrar.

Los pendientes de la inspección anterior referidos a la documentación del análisis de Nivel 2 en otros modos ya se encuentran incorporados en la revisión vigente del APSOM Nivel 2, Rev. 1 de octubre de 2024.

2.8 Cuestiones relativas a IFSM.

2.8.1 Actualización del Manual de Cálculo de IFSM.

Los cambios realizados o previstos en el Manual de cálculo del indicador IFSM derivados de las actualizaciones de los APS se llevan a cabo de manera periódica.

2.8.2 Revisión de horas y demandas.

En la revisión de datos de arranques y horas de operación se detectó la falta de contabilidad del arranque del generador Diesel de la división III del 26/04/2025. Al ser el tiempo de operación de menos de una hora, a efectos del cálculo de URI del sistema HPCS solo se contabilizará la demanda. Debe contabilizarse también una demanda y el tiempo de operación del sistema de agua de refrigeración P40 de la división III.

2.8.3 Indisponibilidades y fallos.

Se revisó el detalle y la contabilidad para el indicador de las indisponibilidades asociadas a las inoperabilidades reflejadas en la Agenda de Inspección, revisando las fichas de la Regla de Mantenimiento, los libros electrónicos de operabilidad y de maniobras y las órdenes de trabajo correspondientes, sin que se detectaran discrepancias con lo notificado al indicador:

2.9 Recorridos por planta

[1] Uso del monitor de riesgo en Sala de Control.

Los resultados de las comprobaciones realizadas se han incluido en el apartado correspondiente más arriba.

[2] Acciones humanas revisadas en el punto 2.6 de la agenda.

La inspección realizó comprobaciones en planta relativas al proceso cognitivo y manual para la recuperación de tensión a barras de salvaguardia (EA1/EA2/EA3)

desde las barras de arranque, una vez recuperada la energía eléctrica exterior desde el parque de 138 kV, después de 10 minutos desde el suceso iniciador. Esta actuación se modela en el APS con el suceso básico R22EA123LTXI e incluye la reconexión de cargas de corriente continua (actuaciones locales). Se exponen a continuación los aspectos identificados para consideración por parte del titular:

El orden de actuaciones requeridas recogido en el análisis de fiabilidad humana del modelo APS presenta la siguiente diferencia con el POE: la reconexión de cargas de corriente continua para control de interruptores desde Sala de Control se requiere en el POE con anterioridad a la actuación de la maneta de sincronización y cierre de los interruptores 52-L1 (52-L2).

De acuerdo a la Instrucción Auxiliar 404, para posibilitar el control de interruptores, es suficiente con cerrar uno de los interruptores de alimentación de corriente continua por barra (uno de la A/D1 o de la B/D2 y otro de la E/D1 o de la F/D1) y el interruptor general de alimentación a la barra A/D1 desde batería A, B/D2 desde batería B, E/D1 desde batería E y F/D1 desde batería F (situados en las cabinas locales R41SS002-barra A/D1, R41SS003-barra B/D2, R41SS004-barra E/D1 y R41SS005-barra F/D1). De acuerdo con ello, desde el punto de vista de la modelación de errores de omisión, la reconexión de cargas de continua implicaría la consideración de, al menos, dos errores de omisión por cada una de las dos opciones posibles, en lugar de una única contribución (*execution unrecovered, step B*) como actualmente figura en el desglose de tareas de la parte manual de la acción.

La inspección observó que el formato de la etiqueta de los conmutadores de sincronización en el panel H13-PP701 presenta aspectos de mejora a considerar desde el punto de vista de factores humanos: el identificador del conmutador (combinación de letras y números) se sitúa próximo al identificador del interruptor (no siendo coincidente) a una altura superior en la etiqueta y con tamaño tipográfico mayor que el del identificador de los interruptores (el elemento más importante queda menos destacado visualmente). El formato no es consistente entre etiquetas: leyendas dispuestas en dos o tres líneas y uso de diferentes abreviaturas para la misma palabra (CONM., CONMUT., CONMUTADOR).

Los representantes del titular tomaron nota de las siguientes desviaciones para su reporte y posterior resolución:

- La cabina R41SS004 carece de etiqueta identificativa como las actualmente utilizadas en planta (fondo blanco y leyenda negra). La cabina dispone de una etiqueta antigua, con fondo negro y caracteres grabados en blanco, ubicada sobre la cabina, por encima del panel frontal, a una altura que dificulta su

localización. Su diseño y disposición no observa criterios de factores humanos.

- Existencia de etiquetas identificativas (interruptores) fijadas al panel con medios no permanentes (cinta de carrozero) en las cabinas R41SS002 y R41SS004.
- Existencia de etiquetas con la leyenda difuminada en zona superior de las cabinas R41SS002 y R41SS003.
- Existencia de huecos (posiciones de reserva) sin cubrir en la cabina R41SS002.

3 Reunión de cierre.

3.1 Resumen del desarrollo de la inspección.

3.2 Identificación preliminar de potenciales desviaciones y hallazgos

La Inspección del CSN comunicó en la reunión de cierre a los representantes de la instalación que no se habían identificado hallazgos potenciales; las potenciales desviaciones identificadas en el transcurso de la inspección quedan reflejadas en el cuerpo del acta.

Igualmente, se hace constar que los representantes dieron las facilidades necesarias para el correcto desarrollo de la inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980, 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, el Reglamento sobre instalaciones nucleares, radiactivas y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes aprobado por el Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre, así como la autorización referida, se levanta y se suscribe la presente acta firmada electrónicamente.

ANEXO I. PARTICIPANTES EN LA INSPECCIÓN

Inspección del CSN:

Representantes del titular:



- ANEXO II. AGENDA DE INSPECCIÓN

1 Reunión de apertura:

- 1.1 Presentación; revisión de la agenda; objeto de la inspección.
- 1.2 Planificación de la inspección (horarios).

2 Alcance de la inspección.

Se efectuarán comprobaciones sobre los siguientes temas

- 2.1 Aspectos organizativos del APS de CN Cofrentes. Posibles cambios habidos desde la anterior inspección y/o previstos.
- 2.2 Seguimiento de compromisos derivados de la RPS y de inspecciones anteriores.
- 2.3 Aspectos metodológicos de los modelos de APS.

[2] Tratamiento del suceso de pérdida de red eléctrica generalizada del 28/04/2025.

- 2.4 Monitor de riesgo.

[3] Traslado del modelo de APS al monitor.

[4] Uso del monitor de riesgo en Sala de Control.

- 2.5 Cuestiones sobre cuantificación de modelos (APS de sucesos internos a potencia, APSOM).

[2] Construcción del árbol . Diferencias encontradas en el modelo enviado al CSN.

- 2.6 Cuestiones de Fiabilidad Humana.

[2] Revisión del análisis de dependencias para las siguientes combinaciones del APS de sucesos internos a potencia Nivel 1, rev. 9, incluyendo la revisión de la secuencia en que aparecen y el detalle del análisis realizado de las acciones individuales:

- Combination 12: R22EA123LTXI, APORTPSBTXI
- Combination 20: CARGE22BCI, N21INYTTXI, B21DESPRTTXI
- Combination 22: GD1PNTXI, R22EA123CTXI, B21DESPRTTXI
- Combination 52: R22EA123CTXI, CARGE22BCI, B21DESPRTTXI

2.7 Cuestiones de APS de nivel 2.

- [5] Revisión de los pendientes de la última inspección (Acta de Inspección CSN/AIN/COF/24/1061, Expediente COF/INSP/2024/502) relacionados con el APS Nivel 2 de internos a potencia (NC 100000040758).
- [6] Revisión del análisis de sensibilidad del efecto de la retención de aerosoles en la piscina de supresión.
- [7] Revisión del análisis de la probabilidad de fallo de los PAR.
- [8] Otros temas relacionados con el APS Nivel 2 de internos a potencia.

2.8 Cuestiones relativas a IFSM.

2.8.1 Actualización del Manual de Cálculo de IFSM.

Cambios realizados o previstos en el Manual de cálculo del indicador IFSM derivados de las actualizaciones de los APS.

2.8.2 Revisión de horas y demandas.

Se pide tener disponible los datos para los Generadores Diesel de los trimestres 3/2023, 2/2024, 4/2024, en todos los casos para las divisiones I y II y para el generador Diesel de la División III.

2.8.3 Indisponibilidades y fallos.

Se revisará el detalle y la contabilidad para el indicador de las indisponibilidades asociadas a las siguientes inoperabilidades:

2.8.3.1 R43/GD

Número	Tren/Componente	Fecha	Horas IMEX	Observaciones
127	R43:GD-B	26/06/2025	7,60	Se declara inoperable por disparo del mismo durante prueba mensual
133	R43:GD-B	16/10/2025	9,03	Se declara inoperable por estar derivado el motor de la bomba R43CC010B. No aplica indisponibilidad por no estar el reactor crítico. Ver

Número	Tren/Componente	Fecha	Horas IMEX	Observaciones
				ficha RM para posible condición de fallo

2.8.3.2 E22/HPCS

Número	Tren/Componente	Fecha	Horas IMEX	Observaciones
26	E22:GD	03/10/2024	1,52	Se dispara el 86M para sustitución de los relés E2227U y E22SS4. Mirar fallo

2.8.3.3 E12/LPCI

Número	Tren/Componente	Fecha	Horas IMEX	Observaciones
94	E12:LPCI-B	14/09/2025	6,37	Se declara inoperable por fuga a través del prensa de la válvula E12F003B.
102	E12:LPCI-B	14/09/2025	26,98	Continúa la inoperabilidad desde las 07:30 del 14/09/2025/25 pendiente de realización de la diagnosis a la E12F003B

2.8.3.4 E51/RCIC

Número	Tren/Componente	Fecha	Horas IMEX	Observaciones
137	E51	31/05/2024	17,67	O Se pone F/S el sistema enfriamiento núcleo aislado (RCIC) por trabajos mecánicos (sustitución válvula FF010 por repuesto alternativo aprobado).
46	E51F078	06/08/2024	10:24	Durante la realización del PS5400E, se detecta que el térmico no funciona correctamente. Se deja la válvula cerrada y S/T para la sustitución del térmico.
44	E51	10/04/2025	4,25	Se pone F/S el sistema enfriamiento núcleo aislado (RCIC) por trabajos de instrumentación E51N003 (TRANS.FLUJO DESC BBA C001).

2.8.3.5 P40/ESW

Número	Tren/Componente	Fecha	Horas IMEX	Observaciones
109	P40CC001B	20/06/2025	3,60	F D Al arrancar la bomba P40CC001B la válvula de descarga P40FF010 no abre pasado el temporizado correspondiente

77	P40CC001B	17/07/2025	4,17	F D Al arrancar la bomba P40CC001B la válvula de descarga P40FF010 no abre pasado el temporizado correspondiente.

2.9 Recorridos por planta.

[3] Uso del monitor de riesgo en Sala de Control.

[4] Acciones humanas revisadas en el punto 2.6

3 Reunión de cierre.

3.1 Resumen del desarrollo de la inspección.

3.2 Identificación preliminar de potenciales desviaciones y hallazgos

Anexo de la Agenda: listado de documentos que se solicitan para el correcto desarrollo de la inspección

ANEXO III. DOCUMENTACION UTILIZADA EN LA INSPECCIÓN

