

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE APRECIACIÓN FAVORABLE PARA OPERAR CON BAJO NIVEL EN LAS PISCINAS DE COMBUSTIBLE GASTADO DE LA CENTRAL NUCLEAR COFRENTES

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Solicitante

Iberdrola Generación Nuclear S.A.U., Central Nuclear Cofrentes (en adelante CNC).

1.2. Asunto

Solicitud nº 16/02 Rev. 0 de apreciación favorable del CSN para operar con bajo nivel en las piscinas de combustible gastado.

1.3. Documentos aportados por el solicitante

La propia solicitud, "CN COFRENTES. Solicitud de apreciación favorable nº 16/02 Rev. 0 para operar con bajo nivel en las piscinas de combustible gastado", enviada por el titular, y recibida en el CSN con fecha 21 de octubre de 2016, nº de registro telemático de entrada 44189.

Posteriormente, como consecuencia del proceso de evaluación, CNC remitió al CSN con fecha 15 de junio de 2017, nº de registro telemático de entrada 42781, su carta de referencia *1714641500104*, "C.N. Cofrentes. Información adicional relacionada con la solicitud de apreciación favorable para operar con bajo nivel en las piscinas de combustible gastado".

1.4. Documentos de licencia afectados

Ninguno.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

Antecedentes y motivación

CNC solicita operar temporalmente con nivel inferior al habitual en las piscinas de combustible gastado para la ejecución de trabajos de mantenimiento recomendados en las válvulas G41F035A y G41F035B, que son frontera del alineamiento de inyección a vasija del sistema de protección contra incendios, dado que no disponen de posibilidad de aislamiento respecto de las piscinas de combustible y se encuentran en una cota inferior al nivel normal de agua de las piscinas.

Por lo tanto, para realizar el mantenimiento necesario en las mencionadas válvulas y dada su cota de ubicación respecto al nivel normal de operación, es requerida una disminución previa y controlada del nivel en las piscinas de combustible gastado y la parada temporal del sistema de limpieza y refrigeración de la piscina de combustible (G41).

Razones de la solicitud

CNC presenta esta solicitud de apreciación favorable para operar en las condiciones propuestas durante el tiempo necesario para la realización de los trabajos en base a considerar que la puesta fuera de servicio temporal de la refrigeración en piscinas de combustible para mantener el nivel de las mismas aproximadamente 70 cm por debajo de su nivel de operación normal supone una condición de operación que se desvía de la operación normal, lo que se considera una interferencia significativa en la operación, de acuerdo con lo establecido en la instrucción del CSN IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.

Descripción de la solicitud

La solicitud presentada por CNC se refiere a operar, estando la planta en modo de operación normal, con nivel inferior al habitual en las piscinas de combustible gastado durante el tiempo mínimo imprescindible para la ejecución de los trabajos de mantenimiento recomendados en las válvulas G41F035A y G41F035B.

El nivel propuesto es, aproximadamente, 70 cm inferior al que se mantiene en operación normal, que es el necesario para poder intervenir en las válvulas citadas. Esta disminución de nivel lleva implícita la puesta fuera de servicio, planificada y temporal, de la refrigeración de las piscinas de almacenamiento de combustible gastado, lo que se llevará a cabo con las correspondientes medidas compensatorias y contingencias asociadas.

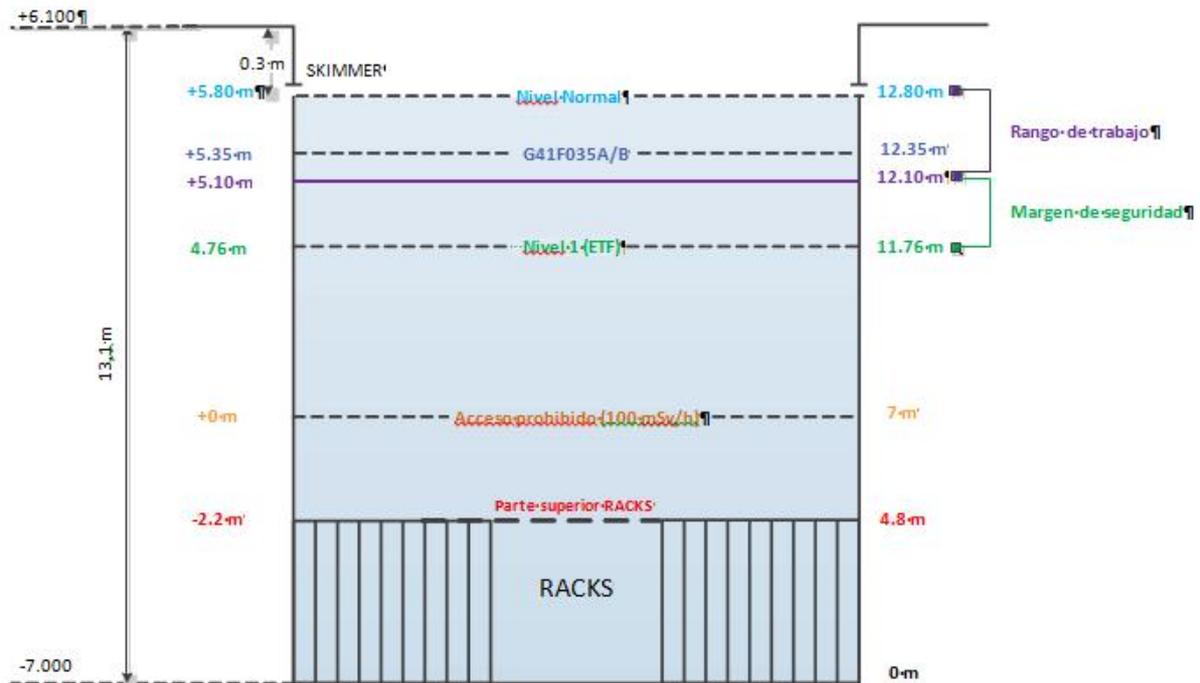
La maniobra operativa planteada por CNC en su solicitud surge de la necesidad de realizar un mantenimiento sobre las válvulas G41F035A y G41F035B, que implica su apertura. Estas válvulas se encuentran en las líneas de inyección a la piscina de combustible gastado desde el sistema de extracción del calor residual (E12) y desde el sistema de protección contra incendios (PCI). Dado que no existen válvulas de aislamiento entre las citadas válvulas y la piscina, y que estas válvulas están situadas a una cota inferior del nivel normal de las piscinas de combustible gastado, es necesario vaciar parcialmente la piscina de combustible gastado del edificio de combustible por debajo de la cota a la que se encuentran las válvulas.

El nivel normal de agua en la piscina es de +5,80 m. El nivel mínimo de las especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas (ETFM) es de +4,76 m, y la cota de las válvulas es de +5,35 m. La parte superior de los racks de los elementos combustibles están en -2,20 m.

CNC plantea bajar el nivel hasta +5,10 m, es decir, en torno a 0,34 metros por encima del establecido en las ETFM, y en torno a 7,30 m por encima de la parte superior de los racks.

La bajada de nivel se realizará mediante el sistema G41, con la ayuda de bombas sumergibles para conducir el agua a los rebosaderos del sistema. El agua se desviará al tanque de almacenamiento de condensado. Una vez alcanzado el nivel de +5,10 m se pararán las bombas del sistema G41.

Por lo tanto, para realizar los trabajos de mantenimiento indicados, el nivel de agua en la piscina estará reducido respecto a su valor normal, pero por encima del mínimo establecido en las ETFM, y no se estará refrigerando la piscina.



3. EVALUACIÓN

3.1. Referencia y título de los informes de evaluación

En el proceso de evaluación se han elaborado los siguientes informes:

- CSN/IEV/INSI/COF/1705/1176 Rev. 0 “CN Cofrentes. Evaluación de la solicitud de apreciación favorable nº 16/02 para operar con bajo nivel en las piscinas de combustible gastado”.
- CSN/NET/APRT/COF/1704/372 Rev. 0 “Evaluación de la solicitud de apreciación favorable nº 16/02 Rev. 0 para operar con bajo nivel en las piscinas de combustible gastado. Aspectos de protección radiológica operacional”.

3.2. Resumen de la evaluación

3.2.1 Normativa y documentación de referencia

En el proceso de evaluación por parte de las áreas especialistas se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y documentación de referencia aplicable:

- Instrucción del Consejo IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones de diseño en centrales nucleares.

Como criterios de aceptación se ha analizado la idoneidad de las medidas previstas por el titular para minimizar los riesgos derivados de la maniobra a realizar, que la operación no implique un riesgo indebido, así como la aceptabilidad del impacto sobre los límites impuestos por los documentos oficiales de planta.

3.2.2 Evaluación

La evaluación de la solicitud de CNC para operar con bajo nivel en las piscinas de combustible gastado ha sido llevada a cabo desde el punto de vista de ingeniería de sistemas y de la protección radiológica de los trabajadores.

Evaluación de ingeniería de sistemas

El titular ha previsto medidas, tanto operativas como administrativas, para minimizar el riesgo de la maniobra planteada, contemplando:

- Programación de los trabajos en paralelo para ambas válvulas, de manera que el nivel reducido se mantenga en torno a 24 horas.
- Reducción de la temperatura de la piscina a valores inferiores a los de operación normal previamente al inicio de la maniobra, para disponer de mayor margen de calentamiento durante el tiempo que dure el mantenimiento.
- Realización de la maniobra a final de ciclo, momento en que el calor residual en la piscina de combustible es más bajo.

CNC ha estimado el ritmo de calentamiento de la piscina sin refrigeración, basándose en experiencias anteriores y en cálculos de calentamiento que considera envolventes, estimando

que el ritmo de calentamiento no superará los 0,6 °C/hora, con lo cual al cabo de las 24 horas previstas para la maniobra la temperatura se mantendría por debajo del límite administrativo de 45 °C establecido por el titular, el cual es 15 °C inferior al valor de 60 °C establecido en el Manual de Requisitos de Operación (MRO) como primer valor de acción asociado a la temperatura en las piscinas de almacenamiento de combustible gastado.

No obstante, en su solicitud CNC no informa del método previsto para el seguimiento de la temperatura media del agua de la piscina una vez que se pierde la aspiración/descarga del sistema G41, fase en la que se podrían producir estratificaciones térmicas que pudieran hacer que un único punto de lectura no proporcionase una información representativa de la temperatura media del agua de la piscina.

La evaluación del CSN considera adecuadas las medidas previstas para minimizar el riesgo de la maniobra planteada, así como razonables las estimaciones de aumento de temperatura, que aportan un tiempo adecuado para llevar a cabo la maniobra con margen. Sin embargo, ha considerado necesario que el titular establezca a priori un método de seguimiento de la temperatura media del agua de la piscina que tenga en cuenta las posibles estratificaciones térmicas una vez que se pierde la aspiración/descarga del sistema G41.

Asimismo, el titular debería definir un plan horario de contingencia y de recuperación de la capacidad de refrigerar la piscina en el caso de que a lo largo de la maniobra se supere el valor máximo estimado de ritmo de calentamiento de 0,6 °C/h.

En su solicitud CNC indica que, en caso de complicaciones de la maniobra, estarían disponibles como medidas compensatorias los siguientes medios de aporte a la piscina:

- Inyección con el sistema de distribución de condensado desde el tanque de almacenamiento de condensado;
- Inyección con el sistema de agua de servicio esencial;
- Inyección desde los sistemas de PCI y de extracción de calor residual.

Adicionalmente, para la operación en el caso de problemas con el nivel o la temperatura en la piscina de combustible gastado el titular dispone del procedimiento POGA SG-13 “Fallo del sistema de refrigeración de las piscinas de combustible”, donde se establecen las medidas necesarias para actuar ante aumentos de temperatura o bajadas de nivel inesperadas.

La evaluación del CSN considera que los medios indicados por el titular son adecuados.

Asimismo, el titular informa que durante la maniobra los sistemas de aporte quedarán protegidos en la programación de trabajos para garantizar su disponibilidad, y de que dispondrá de una contingencia para instalar una brida ciega en las válvulas que permitirán la

recuperación del sistema G41 en un plazo máximo de 12 horas en caso de necesidad, medidas consideradas adecuadas por la evaluación del CSN.

En cuanto a la interferencia de la maniobra prevista con lo establecido en los documentos oficiales de la central, el nivel de la piscina no estará por debajo del valor limitado en las ETFM y en el MRO, y no está previsto que la temperatura supere el valor límite establecido en el MRO. La única condición de operabilidad de las ETFM que no se cumpliría se refiere a la inyección a vasija con la bomba diésel de PCI, permitida en las ETFM (ETF 3.7.9) por un plazo de 180 días en condiciones de operación 1, 2 y 3 (la condición de operabilidad de este sistema se ha incluido en las ETFM, por el artículo 4 de la IS-32, para hacer frente a un escenario de Station Black-out (SBO) total). En cualquier caso, y en aplicación de la Acción asociada de la ETFM 3.7.9, el titular va a contar con un sistema alternativo para la inyección a vasija para el caso de un SBO total que proporciona un nivel de seguridad similar.

La evaluación del CSN considera que el impacto citado sobre las ETFM es aceptable, y que la actividad es suficientemente segura dado que la central va a contar con un medio alternativo, como se ha mencionado anteriormente, y en base al hecho de llevar a cabo el mantenimiento a potencia sin otras maniobras operativas importantes concurrentes y garantizando la inexistencia de trabajos sobre los medios de inyección a la piscina hace que la maniobra sea más segura que si se hiciera en el proceso de parada para la recarga.

Evaluación de la protección radiológica de los trabajadores

La evaluación del CSN desde el punto de vista de protección radiológica operacional ha tenido por objeto comprobar que se mantiene el nivel adecuado de protección radiológica de los trabajadores durante la bajada de nivel en las piscinas de almacenamiento de combustible gastado.

En su solicitud, el titular establece que: *“El Servicio de Protección Radiológica, tras llevar a cabo una serie de mediciones en las piscinas de almacenamiento de combustible gastado, estima que con la bajada de nivel de 70 cm, el posible incremento de la tasa de dosis en área no sería significativo”*.

El área de influencia de las piscinas se divide en dos zonas: zona 1, que corresponde con el perímetro de las piscinas y cuya clasificación radiológica actual es zona de permanencia limitada; y zona 2, que corresponde con las zonas de paso habituales y cuya clasificación radiológica actual es de zona de permanencia libre. Para ambas zonas, los incrementos de dosis previstos por el titular como consecuencia de la bajada de nivel le llevan a concluir que se mantiene la clasificación radiológica actual.

Para soportar tal afirmación el titular aporta los resultados de una serie de medidas de tasa de dosis realizadas en diversos puntos de las mismas para distintas profundidades, mostrándose que la tasa de dosis varía con la profundidad, aunque además de la profundidad influyen otros factores tales como la presencia de barras de control colgadas en perchas en

determinadas ubicaciones de las piscinas. De las medidas obtenidas se puede comprobar que incluso en los puntos situados entre las perchas no se superan los valores de tasa de dosis correspondientes a zona controlada de permanencia limitada ni siquiera a 2 metros por debajo del nivel normal.

Dado que la medida de la tasa de dosis medida en el interior del agua de la piscina de almacenamiento de combustible gastado no guarda una relación directa con la medida de la tasa de dosis en los alrededores de la misma, el área evaluadora consideró necesario solicitar al titular la realización de un cálculo que soportase la previsión realizada.

Con fecha 31/5/2017, se recibió en el CSN el informe SPR-2017/037 "Tasas de dosis asociadas a la operación con bajo nivel en las piscinas de combustible gastado", en el que el titular realiza un cálculo mediante técnica de MonteCarlo (MCNP), con la finalidad de obtener una estimación de los niveles de radiación en los alrededores de las piscinas de almacenamiento de combustible gastado durante la operación de la misma con bajo nivel.

En estos cálculos, CNC emplea los datos geométricos usados para la modelización de la piscina en las pruebas de resistencia post-Fukushima, que se consideran válidos.

El titular considera sólo la radiación procedente de las barras de control que se encuentran colgadas del borde de la piscina, a una profundidad de tres metros, obviando la tasa de dosis debida a los elementos combustibles almacenados en la piscina. Para ello, se basa en los cálculos realizados en el contexto de las pruebas de resistencia post-Fukushima, donde se puede observar cómo un descenso de la altura de agua de 70 cm tiene una incidencia muy baja (muy inferior a $1 \mu\text{Sv/h}$) en la tasa de dosis registrada en el punto medio de la piscina.

El proceso que ha seguido el titular para calcular la tasa de dosis en varios puntos del área colindante con la piscina de combustible gastado es el siguiente:

1. Determinación del flujo de radiación emitido por las barras de control para reproducir a nivel de agua la tasa de dosis medida en las vigilancias radiológicas.
2. Con la fluencia calculada, estimar las tasas de dosis que se producen con un nivel de agua 70 cm inferior al normal.
3. Calcular la tasa de dosis en distintos puntos de la cercanía de las zonas de trabajo en las condiciones de nivel anteriores.

Como hipótesis adicional, el titular decide considerar únicamente la mitad norte de la piscina de almacenamiento este (PACE), lo cual se considera razonable, a la vista de los resultados de los cálculos presentados por el titular, ya que la contribución de las barras de control anexas decrece rápidamente con la distancia.

La evaluación del CSN considera que el proceso de cálculo y las hipótesis consideradas por el titular son válidas.

El titular no ha extendido el cálculo a la Zona 2, zona de tránsito en la parte más alejada de las piscinas, que habitualmente se clasifica como zona controlada de permanencia libre, por no considerarlo necesario dada la restricción de accesos prevista por el titular durante los trabajos de mantenimiento, la vigilancia continua de los niveles de radiación y la escasa duración prevista de las actividades (24h).

Además de la previsión de tasa de dosis, en su solicitud el titular informa que prevé una serie de medidas adicionales de protección radiológica tales como:

- Chorreo con agua a presión de las perchas de apoyo de las barras de control, paredes y cables, previo a la bajada de nivel.
- Chorreo con agua a presión de las perchas de apoyo de las barras de control y paredes durante la bajada de nivel.
- Limitación y control del tránsito de personal en la zona de las piscinas durante la ejecución de los trabajos.
- Vigilancia continua de los niveles de radiación por ARMs.

La evaluación del CSN considera adecuado, desde el punto de vista de la protección radiológica operacional de los trabajadores, el análisis realizado por el titular acerca de las posibles implicaciones radiológicas derivadas de operar con bajo nivel en las piscinas de almacenamiento de combustible gastado durante el tiempo necesario para la ejecución de trabajos de mantenimiento sobre las válvulas G41F035A y G41F035B. Asimismo, se consideran aceptables las medidas de protección radiológica adicionales previstas para la operación de bajada de nivel y durante la ejecución de los trabajos.

Dada la incertidumbre que presenta la actividad de las barras de control, sería necesario que CNC corroborase con medidas in situ los niveles de radiación y la clasificación radiológica de las áreas colindantes con las piscinas de almacenamiento de combustible gastado previamente al inicio de los trabajos, y en particular la zona de trabajo.

Como consecuencia del proceso de evaluación, CNC remitió información adicional mediante la carta de referencia *1714641500104*, recibida en el CSN con fecha 15 de junio de 2017. En tal información adicional CNC informa que, previamente a la realización de la maniobra objeto de la citada solicitud, tiene previsto tomar las siguientes acciones:

- Establecer un método para el seguimiento de la temperatura media del agua de la piscina que tenga en cuenta las posibles estratificaciones térmicas una vez que se pierde la aspiración/descarga del sistema G41.

- Establecer un plan específico de contingencia y recuperación de la capacidad de refrigerar la piscina en el caso de que se supere el ritmo de calentamiento máximo esperado de 0,6 °C/h.
- Corroborar, con medidas in situ, los niveles de radiación y la clasificación radiológica de las áreas colindantes con las piscinas de almacenamiento de combustible gastado previamente al inicio de los trabajos, y en particular la zona de trabajo.

La evaluación del CSN considera que las citadas acciones del titular dan adecuada respuesta a las conclusiones al respecto extraídas en la evaluación de la solicitud.

Por último, como consecuencia de la evaluación realizada, aunque fuera del ámbito de esta propuesta de dictamen, se ha detectado un problema que no se había detectado en la realización de las pruebas de resistencia post-Fukushima, ya que los cálculos realizados en ese contexto no tienen en cuenta la presencia de las barras de control activadas que se almacenan en la piscina de combustible en perchas, a una profundidad mucho menor que los elementos de combustible gastados, y que pueden tener una influencia importante en la accesibilidad al edificio de combustible en caso de accidente severo con pérdida de refrigeración de la piscina de almacenamiento de combustible, aspecto que será notificado al titular mediante carta de la Dirección Técnica.

3.3 Deficiencias de evaluación: NO

3.4 Discrepancias respecto de lo solicitado: NO

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Se propone apreciar favorablemente la solicitud N° 16/02 Rev. 0 de apreciación favorable para operar con bajo nivel en las piscinas de combustible gastado durante el tiempo previsto para la realización de trabajos de mantenimiento recomendados en las válvulas G41F035A y G41F035B.

Enumeración de las conclusiones

4.1. Aceptación de lo solicitado: SI

4.2. Requerimientos del CSN: NO.

4.3. Recomendaciones del CSN: NO

4.4. Compromisos del Titular: NO