



ACTA DE INSPECCIÓN

D. [REDACTED] y Dª. [REDACTED], Inspectores del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN),

CERTIFICAN:

Que se han personado los días 24 y 25 de octubre de 2011 en las oficinas de la Central Nuclear Trillo, en adelante CNT, sitas en Madrid, que cuenta con Autorización de Explotación concedida por Orden Ministerial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de fecha dieciséis de noviembre de dos mil cuatro.

Que la Inspección tenía por objeto verificar las actuaciones realizadas por el Titular para dar respuesta a la "Instrucción Técnica Complementaria a CN. Trillo en relación con la realización de las Pruebas de Resistencia previstas a nivel europeo para las centrales nucleares", emitida por el CSN en fecha 26 de mayo de 2011, en aquellos aspectos relacionados con la determinación de márgenes sísmicos, de acuerdo con el contenido de la agenda enviada previamente.

Que la visita fue atendida como representantes de CNT, por D. [REDACTED] (Ingeniería y Proyectos Especiales) y D. [REDACTED] (Licenciamiento) y por los técnicos, D. [REDACTED] y D. [REDACTED], ambos de la empresa IDOM, ingeniería contratada para la realización de la evaluación de los márgenes sísmicos en el contexto de las Pruebas de Resistencia, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la Inspección.

Que los representantes del Titular de la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección que el acta que se levante de este acto, así como los comentarios recogidos en la tramitación de la misma, tendrán la consideración de documentos públicos y podrán ser publicados de oficio, o a instancia de cualquier persona física o jurídica. Lo que se notifica a los efectos de que el Titular exprese qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

Que el Titular manifiesta que, en principio, toda la información o documentación que se aporte durante la inspección tiene carácter confidencial o restringido, y solo podrá ser utilizada a los efectos de esta inspección, a menos que expresamente se indique lo contrario.

Que de la información suministrada por los representantes de CNT a requerimiento de la Inspección, así como de las comprobaciones documentales realizadas de la misma, resulta:

- Que las actividades objeto de la inspección son las relacionadas con la determinación de márgenes sísmicos asociados a las estructuras, sistemas y componentes que permiten alcanzar una situación de parada segura, así como la función de confinamiento asociada a la integridad del Edificio de Contención y su sistema de aislamiento y a la Piscina de Combustible Gastado, que como sistema de Almacenamiento y Refrigeración del Combustible, mantiene la integridad de los elementos combustibles en ella almacenados. Además se incluyen aquellas actuaciones propuestas para aumentar la robustez de la instalación desde el punto de vista del margen sísmico de los equipos utilizados en la gestión de "Station Blackout" (SBO) y de los relevantes incluidos en las Guías de Accidentes Severos (GAS).
- Que en el equipo evaluador de los estudios ha actuado como coordinador sénior D. [REDACTED], de la ingeniería IDOM, asistido también como coordinador por D. [REDACTED] de la misma ingeniería.
- Que se confirma por parte de los representantes de CNT que la realización del IPEEE sísmico de CN.Trillo se realizó de acuerdo a la petición del CSN en concordancia con el Suplemento 5 de la "Generic Letter 88-20" de la USNRC, de acuerdo con el alcance establecido como "focused scope" y un terremoto de comparación (RLE) de 0.3 g, y utilizando el método de los márgenes sísmicos del EPRI NP-6041-SL "A Methodology for Assessment of Nuclear Power Plant Seismic Margin"

- Que en la parada de recarga de 2011 se han inspeccionado todos los equipos que han tenido modificaciones desde la edición del IPEEE de 2002 y los nuevos equipos introducidos en la lista de equipos de éxito necesarios para la parada segura debido a modificaciones implantadas entre el 2002 y junio de 2011. En la revisión de la lista de equipos se han incluido también, como consecuencia de los requisitos de evaluación de las pruebas de resistencia, los equipos asociados al aislamiento de contención, los equipos necesarios para mitigar el LOCA pequeño, que aunque la metodología del EPRI lo requiere, no se habían considerado en el IPEEE original debido a las características de diseño de las centrales PWR tipo KWU, y otros equipos asociados a los análisis de las pruebas de resistencia, como son: ESC relacionados con la integridad del combustible gastado, equipos del PCI sísmico, el sistema de filtrado y presurización de la sala de control principal, bomba del "feed and bleed" del secundario y estructura adyacente, equipos de los sistemas de ventilación de las salas de baterías del Edificio eléctrico y del Edificio de agua de alimentación de emergencia y equipos relacionados con la detección y control de hidrógeno.
- Que las actividades realizadas por IDOM para cubrir el alcance de las Pruebas de Resistencia requeridas en la ITC del CSN, ha consistido en la revisión completa del IPEEE original, incluyendo la revisión del margen sísmico de todos los equipos nuevos implantados en Modificaciones de Diseño, la realización de inspecciones en campo con un 100% de alcance, y la ampliación del alcance del IPEEE, tanto en cálculo de margen como en inspecciones, para incluir las estructuras, sistemas y componentes necesarios para cubrir lo requerido en las pruebas de resistencia. Los trabajos realizados por IDOM se encuentran recogidos en el documento "*Stress Test. Trillo. Evaluación de Margen Sísmico*" Centrales Nucleares Almaraz-Trillo, Octubre 2011, de ref. 16629.05.50.02, en Edición OA en la fecha de la Inspección.

- Que la lista de equipos que requieren análisis del margen sísmico ha sido elaborada por personal de seguridad de CNT y de la empresa [REDACTED] [REDACTED] teniendo en cuenta la ocurrencia simultánea de un seísmo y un LOCA pequeño y la pérdida de corriente externa durante 72 horas.
- Que en relación con el ambiente sísmico de comparación utilizado en las Pruebas de Resistencia, se ha definido de la misma forma que se hizo para el IPEEE sísmico, de acuerdo con el NUREG-1407 "*Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities*", mediante el espectro de respuesta mediano definido en el NUREG/CR-0098 "*Development of Criteria for Seismic Review of Selected Nuclear Power Plants*" para cimentación sobre suelos, escalado para la aceleración de pico del suelo del RLE, tanto para movimiento en dirección horizontal como vertical.
- Que en relación con los espectros de piso correspondientes al terremoto de comparación (RLE) utilizados para el análisis de márgenes sísmicos, han sido los ya utilizados previamente en el IPEEE sísmico, obtenidos por escalado de los espectros de proyecto correspondientes al SSE, en las frecuencias dominantes del edificio y para los amortiguamientos modales compuestos determinados en los cálculos de proyecto. Dichos espectros se encuentran recogidos en el documento de EEAA "*Espectros aplicables a la calificación sísmica de equipos e instrumentos*" Doc. No 18-E-C-00599, Ed.Nº1, 2010-03-17. Los representantes de CNT hicieron notar que las excitaciones consideradas para el SSE incluyen la carga de "onda de presión" generada por la rotura del tanque del Tanque de agua de alimentación situado en el Edificio de Turbina, por lo que al escalar los espectros de piso para el RLE también se engloba dicha carga junto al RLE.
- Que en relación al criterio de cribado utilizado en el IPEEE para las estructuras de hormigón, los representantes de CNT indicaron que ya se había justificado en el IPEEE original sobre la base del informe de homogeneidad entre las normas ACI y

DIN-1045 elaborado por [REDACTED] *"Aplicability of EPRI SMA screening rules to Trillo NPP" Enero 2000, EQP Project Number 100071-01 (IDOM,Sat).*

- Que en relación con la determinación del margen sísmico de la piscina de combustible gastado para garantizar la función de confinamiento se comprobó la asignación del margen sísmico de la estructura de la piscina incluyendo el recubrimiento metálico de acero inoxidable ("liner") de la misma, de las compuertas de la piscina de combustible con sus juntas inflables, y de los bastidores de almacenamiento de combustible.

[REDACTED] Que para la justificación de la asignación de HCLPF (High Confidence of Low Probability of Failure) al "liner" de la piscina se mostró el cálculo original recogido en el documento de [REDACTED] *"Apéndice al cálculo del revestimiento de las piscinas de CN Trillo", de ref. 1-DC-318-22*, donde el elemento más desfavorable mostraba un coeficiente de seguridad de 1 frente a las cargas de SSE. Aplicando la metodología recogida en EPRI NP-6041 *"A Methodology for Assessment of Nuclear Power Plant Seismic Margin"* Rev. 1 (en adelante EPRI) el coeficiente de seguridad obtenido como relación entre el valor admisible de carga y la carga máxima es de 2.4, siendo el factor de escalado obtenido entre las ordenadas espectrales del espectro base de comparación (RLE) del Edificio del Reactor y el espectro correspondiente al SSE de 1.91. Dicho coeficiente de seguridad permite asignar al "liner" un HCLPF de 0.37g.

- Que para la justificación de la asignación del HCLPF a las compuertas que comunican la Piscina de combustible gastado con el foso de transferencia y el foso de bidones, se mostraron los documentos para la calificación sísmica de las mismas, *Documento de diseño N-21-466-A-100 "Análisis estructural compuerta piscina de combustible CN Trillo"* y *Documento de diseño N-18-PM-1105-2C "Compuerta de la piscina de bidones"*, respectivamente. En los mismos, para el caso más desfavorable frente al SSE y considerando la carga de presión hidrostática, se obtienen coeficientes de seguridad mínimos de 1.73, para la

compuerta del foso de transferencia, y de 1.71 para la del foso de bidones. El coeficiente de seguridad obtenido es inferior al incremento de carga para pasar del SSE a RLE (1.91), no obstante, se ha asignado un HCLPF superior a 0.3g sobre la base de la corrección por ductilidad que permite la metodología EPRI.

- Que para la asignación del HCLPF a las juntas de elastómero de las compuertas, es necesario verificar que no se producen fallos en el sistema de inflado de la mismas que garantiza el mantenimiento de la función de estanqueidad. De acuerdo con los requisitos de EPRI, se ha realizado una inspección visual del "tubing" del sistema de inflado con el fin de determinar su adecuado estado, que están debidamente soportadas, y que no existen interferencias con otros elementos durante el sismo.

Que la justificación del margen sísmico de los bastidores se ha realizado modificando mediante la aplicación de la metodología EPRI, en particular el aumento del amortiguamiento considerado y la eliminación del factor de seguridad para pandeo, el coeficiente de seguridad mínimo obtenido en los estudios estructurales de diseño para los distintos elementos que forman el bastidor y comparándolo con el factor de escala obtenido para el RLE en el Edificio del Reactor de 1.91. El margen de seguridad así obtenido, 1.98, permite asignar un HCLPF de 0.31g a los bastidores.

- Que en relación con la integridad del combustible y su confinamiento en el Almacén Temporal de Combustible Gastado, se había determinado el margen sísmico del Contenedor de Combustible Gastado [REDACTED] como el valor mínimo de una componente horizontal de la aceleración sísmica (ZPA) que causaría el vuelco del contenedor combinada con una aceleración vertical simultánea de valor igual a 2/3 de la componente de la aceleración horizontal. La aceleración máxima de vuelco así obtenida era de 0.34g, superior a la especificada en el Estudio de Seguridad del propio contenedor [REDACTED], donde se consideraba como aceleración horizontal la combinación de las dos componentes.

- Que en relación con el análisis de márgenes sísmicos de los equipos de refrigeración de la Piscina de Combustible Gastado, los representantes de CNT indicaron que el sistema de refrigeración de piscina (TH) ya estaba incluido en el IPEEE original con esta función. Así mismo, y en el marco de las pruebas de resistencia, se ha incluido en la revisión de márgenes sísmicos las bombas del sistema de Protección contra incendios (PCI) con la función de reposición de inventario en la piscina

- Que derivado de la ITC del CSN, se ha revisado el alcance del IPEEE original, considerando un suceso de LOCA pequeño y se ha revisado el margen de los nuevos equipos incluidos por este motivo, que han sido el tercer lazo de Sistema de refrigeración de piscina (TH-80), y las válvulas de aislamiento de la contención.

Que en relación con el análisis del margen sísmico de los equipos utilizados en la gestión de "Station Blackout" (SBO) y de los relevantes incluidos en las Guías de Accidentes Severos (GAS), que no estaban incluidos en el alcance del IPEEE sísmico, los representantes de CNT identificaron los siguientes: Recombinadores pasivos autocatalíticos, Bomba "Feed&Bleed" del secundario y su caseta, filtrado sala de control principal, sistema de ventilación de baterías Edificio Eléctrico, válvula del sistema de control de volumen con su actuador y armarios, barreras de inundación.

- Que la Inspección revisó el cálculo del margen sísmico realizado para los recombinaidores pasivos. Dicha asignación se realiza a partir de los datos del informe de calificación sísmica FNAP NDM5/2001/E2033 realizada con el espectro correspondiente al SSE, y considerando los nuevos espectros escalados para el SME y un 5% de amortiguamiento, se obtiene un margen sísmico de 0,3g.
- Que la Inspección revisó la asignación de margen sísmico realizada para la Bomba portátil de Feed&Bleed, en la que se realiza una modificación para anclar su bastidor con suficiente margen sísmico, aunque se mantiene la posibilidad de convertirla en portátil en caso necesario.

- Que, entre las medidas de precaución adicionales para confirmar la seguridad de la central relacionadas con la posibilidad de inundaciones por terremoto superior al base de diseño, el titular ha analizado de forma explícita, dentro del reanálisis de márgenes sísmicos, algunos elementos que constituyen barrera de inundación. Se mostró el documento de cálculo 18-CC-000668, Ed. 1, donde se comprueba el margen de las compuertas de volante de diversos recintos en la cota -6 del edificio del anillo ZB y de las puertas W0250 y W0251 en la cota -3.30 de los galerías subterráneas exteriores, determinándose en todos los casos márgenes sísmicos superiores a 0.3g, sin necesidad de modificaciones adicionales.

Que por parte de los representantes de CN. Trillo se dieron las facilidades necesarias para el desarrollo de la inspección.

Que con fin de que quede constancia de cuanto antecede, y a los efectos que señalan las Leyes 15/1980 de 22 de abril de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear y 33/2007 de 7 de noviembre de Reforma de la Ley 15/1980 de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes y el Permiso referido, se levanta y suscribe la presente Acta, por triplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear, a veintiuno de diciembre de dos mil once.



TRÁMITE: En cumplimiento con lo dispuesto en el Art. 45 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado de Central Nuclear de Trillo para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

CONFORME, con comentarios.
9 Enero 2012

Director General



COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCIÓN
DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

CSN/AIN/TRI/11/769



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/11/769
Comentarios

Página 4 de 8, primer párrafo

Dice el Acta:

“ Que la lista de equipos que requieren análisis del margen sísmico ha sido elaborada por personal de seguridad de CNT y de la empresa [REDACTED] teniendo en cuenta la ocurrencia simultánea de un seísmo y un LOCA pequeño y la pérdida de corriente externa durante 72 horas”.

Comentario:

En la elaboración de la lista de equipos que requieren análisis del margen sísmico, además del indicado, también ha participado personal de APS de CNT y de la empresa Iberdrola Ingeniería y Construcción.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/11/769
Comentarios

Página 7 de 8, segundo párrafo

Dice el Acta:

“ *Que derivado de la ITC del CSN, se ha revisado el alcance del IPEEE original, considerando un suceso de LOCA pequeño y se ha revisado el margen de los nuevos equipos incluidos por este motivo, que han sido el tercer lazo de Sistema de refrigeración de piscina (TH-80), y las válvulas de aislamiento de la contención”.*

Comentario:

Los nuevos equipos incluidos directamente relacionados con la ampliación del alcance del IPEEE han sido los sistemas de inyección de alta presión y de evacuación de calor residual. El tercer lazo de Sistema de refrigeración de piscina (TH80) se ha incluido como camino diverso en la refrigeración de piscina.



DILIGENCIA

En relación con el comentario formulado en el “Trámite” del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/TRI/11/769**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Trillo los días veinticuatro y veinticinco de octubre de dos mil once, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Página 4 de 8, primer párrafo:** Se acepta el comentario.
- **Página 7 de 8, segundo párrafo:** Se acepta el comentario.

Madrid, 23 de enero de 2012.



Fdo: 
Inspector CSN



Fdo: 
Inspectora CSN