

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

APRECIACIÓN FAVORABLE PARA LA APLICACIÓN DE LA GENERIC LETTER 98-05 EN LA C.N. COFRENTES.

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Solicitante: Central Nuclear de Cofrentes

1.2. Asunto:

Solicitud de apreciación favorable para la aplicación de la Generic Letter 98-05 “Boiling Water Reactors licensees use of the BWRVIP-05 Report to request relief from augmented examination requirements on reactors pressure vessel circumferential shell welds” (noviembre 1998).

1.3. Documentos aportados por el Solicitante:

Solicitud de apreciación favorable para la aplicación de la Generic Letter 98-05. N° 10/01 rev. 0, recibida en el CSN, en su registro telemático, con número de registro de entrada 41066, con fecha 14 de mayo de 2010.

La solicitud contiene como anexos:

- Anexo 1: Resultados de la inspección de las soldaduras circunferenciales de la vasija.
- Anexo 2: Procedimientos de operación “Funcionamiento de la unidad en parada” POGN 09 y “Prueba de estanqueidad de la vasija” POGN-014.
- Anexo 3: Índice del Programa de repaso de sistemas en recalificación e planta “Plant Drill” (2009).
- Anexo 4: Generic Letter 98-05 “Boiling Water Reactors licensees use of the BWRVIP-05 Report to request relief from augmented examination requirements on reactors pressure vessel circumferential shell welds” (noviembre 1998).
- Anexo 5: Programa de recalificación en simulador BWR. Año 2004.

Con anterioridad, el 20 de marzo de 2003 con número de registro de entrada 4620, se recibió una solicitud de evaluación sobre el mismo asunto, que como resultado de los comentarios de la evaluación del CSN fue retirada por el titular y ahora ha dado lugar a esta nueva solicitud.

1.4. Documentos de licencia afectados:

Ninguno.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

Descripción de la solicitud

El titular de la central nuclear de Cofrentes solicita Apreciación Favorable para la aplicación de la Generic Letter 98-05 “Boiling Water Reactors licensees use of the BWRVIP-05 Report to request relief from augmented examination requirements on reactors pressure vessel circumferential shell welds”, la cual permite solicitar la una relajación del cumplimiento de la sección 10CFR50.55a(g)(ii)(A), en lo que a soldaduras circunferenciales se refiere.

La solicitud tiene por objeto obtener la relajación del examen volumétrico de las soldaduras circunferenciales de la vasija del reactor, categoría B-A e ítem B1.11 según ASME XI. La solicitud, se basa en lo dispuesto en la carta genérica 98-05, emitida por la NRC tras la evaluación del documento BWRVIP-05 “BWR Reactor Pressure Vessel Weld Inspection Recommendations”, que establece las condiciones de esta relajación.

Razones y Antecedentes de la solicitud

En el apartado a) de la Sección 5.6.2.5 “Programa de Inspección en Servicio” de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM) de CN Cofrentes, se indica que:

“La inspección y pruebas en servicio de los componentes de Clases 1, 2 y 3 se realizará de acuerdo con los requisitos del 10CFR50, secciones 50.55a(f) y (g), con las limitaciones y modificaciones indicadas en la sección 50.55a, **excepto en lo que el CSN haya dispensado expresamente**”.

Según esto el titular de la CN Cofrentes solicita la apreciación favorable para la aplicación de la Generic Letter 98-05, la cual permite solicitar la relajación del cumplimiento de la sección 10CFR50.55a(g)(ii)(A), en lo que a soldaduras circunferenciales se refiere.

Los requisitos de inspección en servicio aplicables a la vasija del reactor se especifican en la tabla IWB-2500-1, categoría de examen B-A, de la sección ASME XI en la edición y adenda aplicables, que en este caso es la edición de 1998 adenda 2000, según establece la norma 10CFR50.55A “Códigos y Normas”. En dicho apartado del 10CFR50, se especifican las ediciones de las secciones III y XI del código ASME aceptadas por la NRC, que son aplicables en cada intervalo de inspección de 10 años, en base a la fecha de construcción o a la fecha de comienzo del intervalo, así como las limitaciones y modificaciones aceptadas.

Los requisitos de inspección aplicables a la vasija del reactor han ido variando en las diferentes ediciones del código ASME aprobadas por la NRC, lo que ha implicado cambios en los planes de inspección programados en cada intervalo de 10 años de operación. En la actualidad, los planes de inspección de las vasijas siguen el modelo establecido en la edición de 1989 del código ASME, sección XI, en la que se requería la inspección volumétrica de esencialmente el 100% (nunca un porcentaje menor de 90%) de la longitud de las soldaduras longitudinales y circunferenciales de la vasija cada 10 años.

En la actualidad CN Cofrentes, se encuentra en el tercer intervalo de diez años, habiéndose cubierto, por tanto, dos intervalos de 10 años, durante los cuales, en base a la normativa aplicable, se han inspeccionado el 100% de las soldaduras de la vasija del reactor.

Por otro lado, según el 10CFR50.55a(a)(3), se establece que pueden usarse alternativas a los requisitos aplicables, tras la autorización del organismo regulador, si el titular demuestra que se cumple alguna de las siguientes premisas:

- La alternativa propuesta proporciona un nivel aceptable de calidad y seguridad
- Que cumplir con los requisitos especificados podría causar unas dificultades extraordinarias sin un incremento, que compense, en el nivel de calidad y seguridad.

En vista de lo anterior y las dificultades de inspección de muchas centrales, el grupo de propietarios BWRVIP comenzó a trabajar en una propuesta alternativa de inspección, consistente en la reducción del número de inspecciones de soldaduras de vasija, manteniendo el nivel de seguridad.

La evaluación del documento BWRVIP-05, por parte de la NRC, concluyó que es aceptable la relajación permanente de la inspección en servicio de las soldaduras circunferenciales de la vasija del reactor en base a su baja frecuencia de fallo.

A consecuencia de esta conclusión, la NRC emitió una carta genérica (GL-98-05 de 10 de noviembre de 1998) que recoge la acción requerida a todos los propietarios de reactores BWR, para solicitar la exención permanente de la inspección volumétrica de las soldaduras circunferenciales de la vasija del reactor, de categoría B-A e ítem 1.11 según la tabla IWB-2500-1 de ASME XI. Según este documento, el titular debe demostrar que:

- Al finalizar el periodo de licencia de la central, las soldaduras circunferenciales continuarán satisfaciendo la probabilidad condicionada de rotura límite para soldaduras circunferenciales, especificada en la evaluación de seguridad de la NRC del BWRVIP-05.
- Se limitará la frecuencia de accidentes de sobre-presurización en frío (LTOP) a los márgenes establecidos en la citada evaluación de seguridad mediante la implementación de procedimientos y de un plan de acción para el entrenamiento de los operadores.

Con carta de referencia 2003/01026 de 6 de marzo de 2003 (n. registro 4620) CN Cofrentes solicitó al CSN que evaluara la exención, a incorporar en su Manual de Inspección en Servicio (MISI), del examen volumétrico de las soldaduras circunferenciales de la vasija del reactor, categoría B-A e ítem B1.11 según ASME XI en base a los requisitos indicados en la carta genérica de la NRC, GL 98-05, publicada como consecuencia de la evaluación realizada por la NRC del documento TR-105697 “BWR Reactor Pressure Vessel Shell Weld Inspection Recommendations, (BWRVIP-05)” elaborado por el Electric Power Research Institute (EPRI). Como soporte técnico de su solicitud, el titular adjuntaba el documento B13-5A058 “Aplicación de la Generic Letter 98-05 a la C.N. de Cofrentes”, rev. 2.

Dicha solicitud fue evaluada por las áreas técnicas del CSN y se concluyó que era aceptable, en algunos de sus aspectos, aunque debía ser completada con una justificación detallada de que tanto los procedimientos aplicables como la formación impartida al personal de operación tienen en cuenta todas las circunstancias y maniobras en el transcurso de las cuales se podría producir -con probabilidad no despreciable- un suceso LTOP, porque no se consideró suficiente la argumentación de carácter genérico que CN Cofrentes incluyó en aquella solicitud.

En la reunión de Temas de Licenciamiento mantenida con el CSN el día 17 de abril de 2008, el CSN comunicó al titular que el citado informe de aplicación de la GL 98-05 había sido evaluado por el CSN y que debían ser resueltos aspectos concretos de la solicitud que según las conclusiones de la evaluación no se consideraban adecuados.

Dado que por resolución de 5 de diciembre de 2005 de la DGPEM, se aprobó la modificación de la Especificación Técnica de Funcionamiento Mejorada (ETFM) 5.6.2.5 de las ETFM para quedar del siguiente modo:

Se establece este programa para controlar la inspección y pruebas en servicio de componentes Clase 1, 2 y 3 del Código ASME según se indica a continuación:

a. La inspección y pruebas en servicio de los componentes de Clases 1, 2 y 3 se realizará de acuerdo con:

*- Los requisitos del 10CFR50, secciones 50.55a(f) y (g), con las limitaciones y modificaciones indicadas en la sección 50.55a, **excepto en lo que el CSN haya dispensado expresamente.***

- Los requisitos específicamente impuestos por el CSN.

- Las alternativas a los requisitos del 10CFR50.55a expresamente aceptadas por el CSN.

Lo que el titular planteaba inicialmente como una modificación del MISI, se convertía en la necesidad de que el CSN lo dispensara expresamente antes de su aplicación, por lo que en la mencionada reunión de Temas de Licenciamiento del 17-04-08 se le informó de que debía modificar su solicitud y presentar una solicitud de Apreciación Favorable del CSN.

3. EVALUACIÓN

3.1. Referencia y título de los informes de evaluación:

- CSN/IEV/SINU/COF/1008/974. Informe de evaluación de los aspectos relacionados con sistemas nucleares incluidos en la propuesta de aplicación de la NRC-GL 98-05 (Inspección soldaduras circunferenciales de la vasija del reactor).
- CSN/NET/IMES/COF/1007/268. Solicitud de apreciación favorable para la aplicación de la G.L. 98-05 por C.N. Cofrentes.
- CSN/NET/INNU/COF/1102/287. Evaluación de la “Solicitud de apreciación favorable para la aplicación de la Generic Letter 98-05”, respecto a la reducción en la inspección de las soldaduras circunferenciales de la vasija del reactor de la C.N. Cofrentes.
- CSN/IEV/IMES/COF/0802/884. Informe de evaluación de la solicitud de la reducción de inspección de las soldaduras circunferenciales de la vasija del reactor de la CN Cofrentes en aplicación de la GL 98-05.
- CSN/NET/INNU/COF/0408/151. Solicitud de la reducción en la inspección de las soldaduras circunferenciales de la vasija del reactor de la CN Cofrentes en aplicación de la GL 98-05.

3.2. Resumen de la evaluación

Según se indica en la GL 98-05 las condiciones que debe cumplir un licenciataria para poder acogerse a la flexibilidad prevista en el BWRVIP05 son:

(1) Que al término del periodo de licencia de la planta, 40 años de operación, se siga por debajo del límite de probabilidad condicionada de fallo de soldaduras circunferenciales que se estableció en la evaluación de seguridad por la USNRC del BWRVIP-05.

(2) Que se limite la frecuencia de sucesos de sobrepresurización en frío, mediante la implantación de procedimientos y de planes de entrenamiento de operadores, a la cantidad especificada en la mencionada evaluación de seguridad.

Estos límites están asociados a cada uno de los factores considerados para la obtención de la frecuencia de fallo de las soldaduras (f_F) sobre cuyo valor se sustenta la solicitud de eliminar de examen las soldaduras circunferenciales de la vasija del reactor. La frecuencia del fallo de dichas soldaduras se calcula para el suceso más limitante y se calcula como el producto de la probabilidad condicionada de rotura de la soldadura en el accidente considerado más crítico (PR_{LIM}), por su mayor frecuencia de ocurrencia (f_{LTOP}).

$$f_F = PR_{LIM} \cdot f_{LTOP}$$

El primero de los factores está asociado con el primero de los requisitos establecidos por la G.L. 98-05 que se basa, fundamentalmente, en valorar el comportamiento de los materiales durante el evento más limitante teniendo en cuenta las características de los mismos. Es decir, se trata de valorar el riesgo de rotura de la vasija al darse unas condiciones tales que afecten negativamente a la tenacidad a la fractura del material. Según la documentación del BWRVIP y la NRC, los sucesos identificados más críticos son los llamados sucesos de sobrepresurización en frío (LTOP), que se consideran los únicos que pueden causar el fallo de la vasija, debido a que durante este tipo de incidente se dan unas condiciones de presión alta en el reactor con una temperatura lo suficientemente baja, que puede provocar una disminución de la tenacidad del material.

El segundo de los factores está asociado con el segundo requisito definido en la G.L. 98-05, y se basa en la frecuencia de ocurrencia del suceso más limitante (LTOP).

Por tanto, la evaluación se ha centrado en verificar las justificaciones aportadas por el titular en ambos casos.

3.2.1 Evaluación de la justificación del límite de probabilidad condicionada.

La información presentada por el titular coincide con la presentada respecto al mismo en la solicitud anterior y que fue evaluada por el CSN y considerada aceptable.

La evaluación se ha centrado en comprobar que las consideraciones, hipótesis y datos, tanto de partida como de resultados, aportados por CN Cofrentes para justificar la exención permanente de inspección de las soldaduras circunferenciales de la vasija, son consistentes con lo reflejado en el documento BWRVIP-05 y con la evaluación de seguridad realizada por la NRC y con el cumplimiento de la GL 98-05.

Los puntos analizados para la evaluación son aspectos de fabricación, los resultados de las distintas inspecciones realizadas inicialmente y a lo largo del tiempo y a la justificación del valor de la probabilidad condicionada.

Respecto a la fabricación, la evaluación señala que la vasija de CNC se diseñó, construyó, probó, inspeccionó y reparó siguiendo los requisitos del código ASME III, en su edición de 1971 adenda de 1972. El titular ha aportado información sobre la certificación ASME para la especificación de construcción y los procesos de diseño y construcción.

En lo que se refiere a la inspección de la vasija, la evaluación señala que todas las soldaduras de la vasija que se han examinado mediante ultrasonidos antes de la entrada en operación comercial (inspección preservicio) y en los subsiguientes intervalos de inspección de 10 años, se han realizado de acuerdo con los requisitos de ASME XI aplicables, no detectándose indicaciones reportables según la información existente.

Respecto a la técnica para la inspección, hasta la fecha se han venido utilizando técnicas de ultrasonidos que no se encuentran formalmente cualificadas, esto es debido a que la NRC lo requirió como obligatorio en el Apéndice VIII de ASME XI, que en las primeras inspecciones efectuadas (fabricación y primer Intervalo) aún no estaba requerido. Lo fue posteriormente, durante el desarrollo del segundo intervalo de 10 años en CN Cofrentes, cuando las inspecciones ya habían sido efectuadas por el titular cumpliendo con el programa en vigor.

En todo caso, la evaluación señala que la técnica utilizada cumple con los requisitos aplicables en cada momento por el Código ASME, secciones V y XI, así como con los requisitos de la guía reguladora 1.150 “Ultrasonic testing of reactor vessel welds during preservice and inservice examinations, rev1”. Adicionalmente, en España el Pleno del CSN en su reunión de 24 de marzo de 2004 aprobó una metodología de validación alternativa basada en la guía UNESA CEX-120 “Metodología de validación de sistemas de ensayos no destructivos empleados en la inspección en servicio de las centrales nucleares españolas”, la cual en estos momentos se encuentra en fase de implantación, no habiéndose aún cualificado las técnicas de examen aplicables a las soldaduras de vasija, que están previstas para octubre de 2011.

Como conclusión de este análisis la evaluación señaló lo siguiente:

- El proceso seguido en la fabricación de la vasija de CN Cofrentes se corresponde con el que, según la documentación manejada, se considera favorece menos la producción de discontinuidades durante el aporte de material de soldadura.
- Las soldaduras circunferenciales objeto de esta solicitud, así como el resto de soldaduras de la vasija, axial, meridional, etc., se han inspeccionado mediante diversas técnicas, tanto durante la fabricación como antes de su puesta en servicio y en operación, no observándose en ningún caso indicaciones reportables.
- Los diferentes parámetros utilizados en los análisis de Mecánica de Fractura Probabilística están dentro de la envolvente de los utilizados en el caso más limitativo utilizado por la metodología de la NRC, concretamente el valor de la Temperatura de Referencia Ajustada (ART) calculado a final de vida de diseño es pequeño e inferior al utilizado por la NRC en sus cálculos, por lo que se deduce que la probabilidad condicionada de fallo de las soldaduras circunferenciales de la vasija de CN Cofrentes está envuelto por el más limitante de la NRC, por lo que se considera que se satisface el primer requisito de la G.L. 98-05.
- La aceptación de la solicitud debe estar sometida a las siguientes condiciones:
 - 1.- El alcance de inspección de las soldaduras axiales deberá ser lo más amplio razonablemente posible, incluyendo la inspección de las intersecciones con las soldaduras circunferenciales hasta un 2 o 3% de su longitud.
 - 2.- La inspección de las áreas de vasija programadas a examen deberán realizarse con técnicas validadas de acuerdo con la metodología basada en la guía UNESA-CEX 120 “Metodología de validación de sistemas de ensayos no destructivos empleados en la inspección en servicio de las centrales nucleares españolas”, para la que se deberán tener en cuenta la tipología y tamaño de defecto postulado por el mecanismo de degradación considerado.
 - 3.- En el caso de que se detecten defectos durante la inspección de las soldaduras axiales, y que tras su evaluación se consideren asociados a algún mecanismo de degradación activo, se requerirá una ampliación de muestra a las soldaduras, incluidas las circunferenciales, que se consideren están sujetas a las mismas condiciones de causa raíz.
 - 4.- La base de la solicitud de la eliminación de examen de las soldaduras circunferenciales se sustenta sobre los valores de los parámetros específicos de la vasija de CN Cofrentes

definidos para final de la vida de diseño en las actuales condiciones de operación, por lo que ante cualquier variación de esas condiciones (aumento de potencia u otras que puedan influir en el flujo neutrónico y, por tanto, a la tenacidad de los materiales y a las curvas P-T) o la renovación de licencia por un periodo superior al de la vida de diseño de la planta, el titular deberá realizar una evaluación del impacto sobre la frecuencia de fallo de la vasija.

- El titular señala una serie de cambios a introducir en el Manual de Inspección en Servicio de Cofrentes (MISI-CO). La evaluación del CSN identifica otros cambios que se considera necesarios y que, como mínimo, deberán ser los siguientes:
 - a.- Modificar la referencia 2.19 del capítulo 1 del MISI-CO, actualizando su contenido en base a la documentación utilizada en la solicitud de aplicación de la GL.
 - b.- Apartado 4.1.1. "Tabla de categorías e ítem según ASME XI". Incluir una nota indicando que las áreas de ítem B01.011 están excluidas de inspección volumétrica como consecuencia de la aplicación de la G.L.
 - c.- Las soldaduras circunferenciales (4) de ítem B01.011 afectadas por la aplicación de la G.L. no deben ser eliminadas del listado general de áreas de clase 1 incluido en el anexo III del capítulo 2, si bien sí que deberá ser anulada su programación para examen durante el intervalo, cambiando el código "S" por "N" en la columna correspondiente a "programa".
 - d.- Las condiciones 1, 2, y 3 del punto anterior deben quedar reflejadas en el MISI-CO dentro de los apartados correspondientes.

3.2.2 Evaluación de la justificación de la frecuencia de sucesos de sobrepresurización en frío (LTOP)

De la evaluación realizada ante la solicitud de 2003 se concluyó lo siguiente:

- Se debía justificar que ninguna de las categorías de LTOP tenía más frecuencia que la estimada por la NRC, o que la frecuencia total de los LTOP está por debajo del límite requerido por la NRC.
- Se requería información sobre cómo los escenarios LTOP se tratan en el Análisis Probabilista de Seguridad de otros modos de operación (APSOM) de la CN Cofrentes.
- Se requería una justificación de que no hay otros posibles escenarios LTOP para CN Cofrentes aparte de los considerados, por ejemplo en condiciones diferentes a parada fría. A ese respecto se pidió que Iberdrola realizara un análisis del incidente de la central sueca Oskarshamn 3 (ocurrido durante el segundo semestre de 2003) que pudo suponer una presurización en frío de la vasija tras un "blackout".
- Por otro lado, la GL 98-05 establece que para solicitar la exención a la inspección de soldaduras circunferenciales de la vasija, los titulares deben haber establecido procedimientos apropiados y entrenamiento adecuado de los operadores, que limiten la ocurrencia de sucesos de sobrepresión en frío (LTOP) en la vasija. En ese sentido se advirtió al titular que se debía incluir una justificación detallada de que tanto los procedimientos aplicables como la formación impartida al personal de operación tienen en cuenta todas las circunstancias y maniobras en el transcurso de las cuales se podría producir un suceso LTOP.

La evaluación del CSN ha analizado la documentación presentada por el titular, en su actual propuesta de mayo de 2010, como justificación a los puntos señalados anteriormente. En esta documentación el titular analiza los casos potenciales identificados por la NRC de eventos que podrían ser precursores de la sobre-presurización en frío y el caso real, en una central BWR,

americana, en el que una sucesión de errores humanos (de operación) dieron lugar a una presión máxima de vasija de 80,85 Kg/cm² con una temperatura de entre 26,11 y 31,11°C.

Analiza, asimismo, el tratamiento dado en el APSOM a los posibles sucesos de este tipo tomando en consideración y analizando los procedimientos de operación aplicables desde el punto de vista de acciones preventivas tomadas en los mismos, acciones de mitigación y análisis de la instrumentación disponible. CN Cofrentes concluye que no existe ningún tipo de suceso de sobrellenado/sobre presurización (LTOP), que tenga una probabilidad de ocurrencia mayor que el valor establecido por la NRC en las conclusiones del BWRVIP-05 para este tipo de sucesos: 10⁻³/ año.

La evaluación del CSN considera que los argumentos presentados por el titular y los análisis realizados en los que se determina la baja probabilidad de sucesos LTOP son aceptables. Además, se han introducido precauciones adecuadas en los procedimientos y programas de formación a los operadores con el fin de limitar aun más la ocurrencia de estos sucesos.

3.3. Modificaciones

El cambio solicitado o las implicaciones asociadas a su implantación suponen:

- Modificación del impacto radiológico de los trabajadores: **No**
- Modificación física: **No**
- Modificación de Bases de diseño / Análisis de accidentes / Bases de licencia: **No**.

3.4. Hallazgos:- No

3.5. Discrepancias respecto de lo solicitado: No

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Se propone informar favorablemente la solicitud de para la aplicación de la Generic Letter 98-05 “Boiling Water Reactors licensees use of the BWRVIP-05 Report to request relief from augmented examination requirements on reactors pressure vessel circumferential shell welds”, con las condiciones señaladas en el apartado 3.2.1 de este informe.

Enumeración de las Conclusiones:

4.1. Aceptación de lo solicitado: SÍ

4.2. Requerimientos del CSN: SÍ

Los que se señalan en el apartado 4.

4.3. Recomendaciones del CSN: NO

4.4. Compromisos del Titular: NO

4.5. Hallazgos: NO