Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

# ACTA DE INSPECCIÓN

funcionarios del Consejo de Seguridad Nuclear, acreditados como inspectores,

**CERTIFICAN:** Que el día treinta de enero de dos mil veinte, acompañados por también inspector del CSN, se personaron en la central nuclear de Cofrentes (en adelante CNC), emplazada en la provincia de Valencia, y el día diez de febrero de dos mil veinte, los tres inspectores firmantes se personaron en las oficinas centrales de Iberdrola, empresa titular de CNC, en la calle Tomás Redondo, 1, de Madrid. Esta instalación dispone de la renovación de su Autorización de Explotación por orden ITC/1571/2011 del entonces Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, de fecha diez de marzo de dos mil once.

La inspección tenía por objeto revisar y solicitar una serie de aclaraciones en el ámbito de ingeniería mecánica y estructural de la solicitud de modificación de diseño de la grúa de manejo del contendor (X86-EE002) en el edificio de Combustible de CNC, para aumentar la capacidad a 125 t y adaptarla al cumplimiento del criterio de fallo único, con el fin de su utilización para la carga y movimiento de contenedores para el almacenamiento de combustible gastado para la operación del Almacén Temporal Individualizado (ATI) en el emplazamiento.

La inspección fue recibida por (Licenciamiento), (Servicio Técnico, jefe de Proyecto de la modificación de la grúa) y Servicio Técnico). También asistieron el primer día de la inspección (jefe de Inspección en Servicio) y (jefe de Mantenimiento Mecánico); y el segundo día (jefe de Ingeniería de la empresa s) y (jefe de Ingeniería de la empresa Innomerics). Todos ellos manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la inspección.

Los representantes del titular de la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección que el acta que se levante, 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.

El titular manifestó que toda la información o documentación aportada durante la inspección tiene carácter confidencial y restringido, y solo podrá ser utilizada a los efectos de esta inspección, a menos que expresamente se indique lo contrario.

De la información suministrada por el personal técnico de la instalación a requerimiento de la inspección, así como de las comprobaciones documentales realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes, en relación con los diferentes puntos de la agenda de inspección, cuya referencia es CSN/AGI/IMES/COF/20/01, y se incluye como Anexo 1 del presente acta.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



**PRIMERA PARTE DE LA INSPECCIÓN (EN PLANTA)**

La inspección se inició con una presentación por parte de los representantes del titular en el que explicaron las principales actividades que habían llevado a cabo para la modificación de la grúa tipo pórtico, entre las que se incluyen: la sustitución de las ruedas motoras del pórtico con los motores y los frenos, la colocación de garras sísmicas, el refuerzo de las vigas del pórtico colocando rigidizadores y la sustitución del carro de la grúa.

El titular explicó que, antes del inicio de la licitación para realizar la modificación de la grúa, habían realizado cálculos previos para valorar la viabilidad de la ejecución de esta propuesta de modificación.

Una vez se adjudicó a la empresa el contrato para realizar la modificación de diseño de la grúa analizada, el titular encargó a la empresa la revisión de los cálculos realizados por así como la determinación de las área críticas de la grúa donde colocar las galgas extensiométricas cuando se realizaran las pruebas estática y dinámica a la grúa.

La inspección se interesó por los resultados de las pruebas del SAT (*In-Situ Acceptance Test*) que se realizaron sobre la grúa los días 16 y 17 de septiembre de 2019, para lo que el titular mostró el documento en el que se mostró rellenado el listado de chequeo de verificación con cada uno de los pasos que se siguieron para realizar las pruebas esos días.

En concreto, la inspección se centró en los valores obtenidos de la flecha máxima de las vigas de la grúa y en los valores de temperatura cuando se realizó se realizó la prueba en frío (*cold proof test*).

En cuanto a la temperatura del ambiente con la que se realizó la prueba fue de 24,2ºC. El titular explicó que de acuerdo con lo establecido en el Apéndice C del NUREG-0612, en los casos en los que la temperatura durante el *cold proof test* sea superior a 21,2ºC se puede adoptar este último valor como la temperatura mínima para la operación de la grúa puesto que este valor excede el requisito de que la temperatura sea 33ºC superior a la temperatura de transición a ductilidad nula (criterio NDTT+60ºF). La inspección indicó la conveniencia de que el titular justifique de forma detallada cuál será finalmente la temperatura mínima de operación de la grúa.

El titular explicó que determinadas comprobaciones, como es el valor de la flecha máxima de la viga de la grúa pórtico fueron verificaciones adicionales durante el SAT a las realizadas por Para ello el titular había contratado a la empresa con el fin de realizar verificaciones con movimientos de carga. El titular mostró el documento de *Protocolo Pruebas de carga puente grúa,* de referencia PTC19001, en el aparecía un chequeo de las comprobaciones sobre la grúa sin carga, durante la prueba estática (con 1,25 x carga nominal) y durante la prueba dinámica (con carga nominal).

Respecto a la flecha obtenida en el centro de la luz de la viga durante la prueba de carga estática resultó un valor de 8 mm, que es inferior del valor máximo establecido como criterio de aceptación.

La inspección preguntó por las pruebas de Ensayo No Destructivos (END) realizados sobre las soldaduras de las zonas críticas de la grúa posteriores a la prueba. El titular explicó que en el

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



momento de realizar la inspección se encontraban realizando dichas pruebas. Asimismo, el titular indicó que el alcance de inspección se centraba en el área del cordón de la soldadura y en los 25 mm que se encuentran a cada lado del cordón salvo que se detectaran indicaciones adicionales que llevaran a ampliar el área de la grúa a ensayar.

A preguntas de la inspección, el titular aclaró que siguen existiendo áreas en la zona de la pata Norte-Oeste que, por la disposición de las bandejas de cables, sus soldaduras no son accesibles y, por tanto, no se ha podido realizar END previos ni posteriores a las pruebas de carga. La inspección indicó la necesidad de documentar y justificar cuál es el alcance de estas áreas inaccesibles.

El titular explicó que los END realizados posteriores a las pruebas de carga eran partículas magnéticas y, solo en el caso en el que aparecieran indicaciones, realizarían otro tipo de ensayos como ultrasonidos.

Tras estas explicaciones el titular indicó que tiene previsto elaborar una gama que describa las operaciones a realizar sobre la grúa pórtico para asegurar el correcto mantenimiento y adecuado funcionamiento de la misma. Se mostró un borrador de esta gama en el que describe el alcance de las operaciones que afectarán a las componentes principales de la grúa, también establecerán una lista de chequeo para verificar que se realizan estas operaciones. La frecuencia prevista para ejecutar estas actividades será anual y antes de la operaciones de recarga de la central, que será cuando la grúa analizada entre en operación. El titular indicó que tiene previsto realizar estos trabajos de mantenimiento con trabajadores propios dedicados a tares de inspección en servicio, así como trabajadores externos procedentes de empresas especializadas.

La inspección visitó el edificio de Combustible en el que se comprobó el estado en el que se encontraba la grúa tipo pórtico modificada. En el momento de la visita los trabajos de END sobre las soldaduras habían finalizado quedando pendiente el informe final de resultados de estos ensayos. Durante la visita, la inspección observó que en la parte superior de las caras laterales exteriores de los extremos de las vigas superiores de la grúa no se apreciaba que se hubieran instalado rigidizadores.

**SEGUNDA PARTE DE LA INSPECCIÓN (EN OFICINA)**

Durante la inspección en oficina la inspección solicitó aclaraciones sobre determinados temas de diseño mecánico de componentes y de comprobaciones estructurales de la grúa, enmarcados en el proceso de evaluación de solicitudes de autorización de la modificación de diseño de la grúa, previamente comunicadas al titular y asociadas a los puntos establecidos en la agenda de inspección.

En relación con el diseño de los cables de acero que unen el carro con el gancho, la inspección preguntó sobre la justificación del uso de un factor de impacto (ki) de 1,5 por la aplicación súbita de la carga empleado en las combinaciones de carga en caso de impacto de acuerdo con el capítulo 5425 de ASME NOG-1-2004 en el documento de cálculo de componentes de elevación de referencia *Main Hoist Reeving Calculation*. El titular indicó que el uso de este factor se basa en criterios ingenieriles y que, posteriormente a la inspección, aportará mayor información.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



En relación con la aplicación del factor de desgaste ($k_d$) de 1,15 exigido por el NUREG-0554, la inspección cuestionó la no aplicación del mismo en determinados componentes de la grúa.

- El titular manifestó que justificará con más detalle que los fallos de elementos como ruedas o raíles no provocaría movimientos involuntarios de la carga debido a sistemas de traslación del pórtico como del carro con más detalle.
- El titular explicó que elementos como las poleas de los bloques de carga superior e inferior del carro de la grúa se han determinado sin el factor de desgaste debido a que serán los cojinetes los que sufran el desgaste estructural antes de que afecten a las poleas y en el diseño estructural no se le da crédito a la presencia de estos cojinetes.

En cuanto a la verificación de la simulación de los movimientos oscilatorios y de balanceo dentro del modelo de elementos finitos, el titular explicó que ha empleado en el modelo de la grúa mediante elementos finitos, desarrollado con el software de ANSYS, los elementos tipo COMBIN14 sin amortiguamiento para los cables de acero, de forma que se simula como un elemento uniaxial y únicamente presenta resistencia ante fuerzas de tracción aplicadas a lo largo de su eje.

Respecto al diseño de elementos auxiliares de elevación de la carga, la inspección se interesó en la definición de cuáles son los elementos críticos de la carga. El titular indicó que siguen los criterios definidos en el capítulo 5150 de ASME NOG-1-2004 y el alcance de los componentes críticos se encuentra en la tabla 7200 de esta norma. Los elementos críticos del proyecto de la grúa de manejo de contenedores de CNC se encuentran definidos en el documento

*Cofrentes Integrated Plan.*

En relación a la velocidad máxima de traslación del pórtico, la inspección comprobó que el límite que había establecido el titular es de 22,86 m/min (75 FPM), y por tanto superior al exigido por la norma CMAA-70 en su edición de 1975, que tiene un valor máximo de 15,24 m/min (50 FPM) y es el que exige el NUREG-0554 *Single-Failure-Proof Cranes for Nuclear Power Plants*.

El titular explicó que en los resultados de la lista de chequeo del SAT establecieron una limitación adicional a esta velocidad, de forma que la velocidad máxima del puente no podrá sobrepasar los 11,9 m/min (39,06 FPM) y ajustar adecuadamente las frecuencias de vibración.

La inspección indicó que esta limitación deberá estar convenientemente establecida en las especificaciones de manejo de la grúa.

En cuanto a la velocidad máxima de izado de la carga, la inspección comprobó que el límite que había establecido el titular coincide con lo exigido por la norma CMAA-70 en su edición de 1975, que es un valor de 1,52 m/min (5 FPM).

A preguntas de la inspección, el titular aclaró que no se había postulado un límite de velocidad de izado menos restrictivo cuando el gancho se elevara sin carga.

Respecto a la justificación numérica del cumplimiento de las distintas comprobaciones de carga que soportan los pernos localizados en las patas del pórtico, el titular mostró un cálculo en el que demuestra que las cargas que soportarán los pernos en condiciones extremas en caso de sismo es, como mínimo, 17 veces superior a las cargas que soportarán los pernos en condiciones de

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



operación. Con estos resultados se verifica que las comprobaciones en escenarios de sismo envuelven las comprobaciones en escenarios de operación.

En relación con la aplicación en el modelo de las fuerzas de rozamiento por deslizamiento del carro y del pórtico, el titular explicó que había adoptado las siguientes hipótesis:

- Se desprecia el rozamiento de las ruedas del carro con los raíles ubicados en la superficie superior de las vigas del pórtico.
- Se considera el deslizamiento del pórtico sobre los raíles del suelo, asumiendo un coeficiente de rozamiento de 0,3 para las ruedas que disponen de freno. Este valor del coeficiente y la consideración del rozamiento de acuerdo con lo establecido en el capítulo 4151 de ASME NOG-1-2015.

La inspección señaló que la edición de la norma empleada sobre la aplicación del rozamiento, con el objeto de limitar la fuerza horizontal máxima que puede existir en la dirección en la que se produce el desplazamiento de la grúa, no es la base utilizada para la modificación de diseño de la grúa. En la edición de ASME NOG-1-2004 no menciona la posibilidad de considerar el rozamiento.

La inspección también se manifestó sobre la incertidumbre del conservadurismo de la metodología empleada para reducir los resultados de tensiones sobre la grúa por el rozamiento. Asimismo, la inspección hizo referencia a la *Information Notice* 2019-09, en el que los inspectores de la NRC señalaron que en el diseño de la grúa de Fort Calhoun Station habían detectado que se habían considerado los efectos no lineales de deslizamiento en los análisis sísmicos de forma inconsistente.

Por lo tanto, la inspección solicitó al titular información adicional sobre el valor del factor de limitación aplicado a la respuesta horizontal en la dirección del eje de desplazamiento del pórtico-grúa sobre los raíles en el edificio de Combustible, así como análisis de sensibilidad de resultados de tensión aplicados a la grúa en las condiciones de carga con sismo, en casos en los que se aplique el rozamiento frente a casos en los que se desprecie el mismo.

En cuanto a la comprobación del cumplimiento de los factores de seguridad frente al vuelco de la grúa tipo pórtico, el titular manifestó que ha incluido esta verificación en el Apéndice G de la nueva edición del documento *Gantry and Trolley Structural Analysis*. La inspección solicitó este nuevo documento con el fin de someter a evaluación estos cálculos.

Respecto a las precauciones que el titular ha adoptado en la modificación de diseño de la grúa para evitar que se concentren tensiones en determinados puntos, el titular indicó que han incorporado en el documento de la matriz de cumplimiento de los diferentes capítulos de ASME NOG-1-2004 que cumplen las especificaciones indicadas en el capítulo 4413 de esta norma y que se han tenido en cuenta una serie de prácticas adecuadas para evitar la concentración de tensiones, como son: evitar configuraciones de soldadura que puedan producir el desgarro laminar, realizar taladros en esquina, eliminar soldaduras que induzcan la concentración de tensiones y llevar a cabo procesos de soldadura adecuados con calentamiento post-soldadura.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



En relación con la verificación del cumplimiento del límite de curvatura máxima en las vigas de la grúa, el titular ha incorporado en el Apéndice G de la nueva edición del documento sobre los cálculos estructurales de la grúa, los cálculos de la curvatura de acuerdo con lo señalado en el capítulo 4342 de ASME NOG-1-2004, adoptando como curvatura máxima admisible señalada en el plano Se acordó que el titular incorporará en el documento la explicación de que han dado cumplimiento a este capítulo de ASME NOG-1-2004.

En cuanto a la justificación numérica del cumplimiento del criterio para la aplicación de la ecuación 3 del capítulo 4321 de ASME NOG-1-2004, en el que indica que está permitido combinar las tensiones debidas a cargas axiales de compresión y cargas de flexión de forma directa cuando la relación entre las tensiones debidas a cargas axiales de compresión y la tensión normal admisible sea menor o igual a 0,15, el titular demostró de forma numérica que en el carro las cargas axiales de compresión se encuentra por debajo de 0,15 veces la tensión admisible, por lo que se cumple el requisito.

Respecto a la justificación numérica del diseño de los rigidizadores longitudinales, el titular mostró aclaraciones sobre el cumplimiento de la ecuación del capítulo 3.5.2 de CMAA-70, que es la norma a la que remite el ASME NOG-1-2004. A solicitud de la inspección, el titular aclaró que ha aplicado la ecuación que considera un solo rigidizador puesto que se refiere a la colocación de un rigidizador longitudinal en cada una de los laterales de la viga en la zona de la estructura que se encuentra comprimida cuando está sometida a flexión.

En relación con la aclaración solicitada por la inspección sobre la justificación de la consideración de los raíles y la grúa como modelos desacoplados, el titular explicó que el sistema de raíles se encuentra directamente anclado a la cimentación del edificio de Combustible. Por lo tanto, la masa a considerar es la estructura a la que anclan los raíles, que es significativamente superior a la masa de la grúa y, por tanto, se da cumplimiento a la ecuación de comparación de masas recogida en el capítulo 4153.5 de ASME NOG-1-2004.

En cuanto al diseño de los sistemas de izado asociado al movimiento del contenedor, tales como yugo o extensiones de yugo, el titular indicó que no se encuentran dentro del alcance de la solicitud presentada referente a la solicitud de autorización para la modificación del diseño de la grúa.

El titular aclaró que estos equipos serán suministrados por la empresa diseñadora y fabricante del contenedor y que, de acuerdo con las especificaciones técnicas de estos equipos, deberán cumplir la norma ANSI N14-6 de 1993.

La inspección solicitó explicación sobre la obtención del factor de impacto (ki) de 1,85 debido a la condición de *slack rope*, en la situación en el que los cables se encuentren a compresión en escenario de sismo, que se encuentra en el Apéndice K del documento sobre los cálculos estructurales de la grúa.

El titular explicó que en este apéndice han determinado cual sería el desplazamiento máximo vertical hacia arriba de la carga suspendida en base a ecuaciones del manual *Fundamentals of Machine Elements* en su edición del año 2005.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



La inspección preguntó en qué casos ha aplicado el titular este factor y si ha dado cumplimiento al capítulo 4154 de la norma ASME NOG-1-2004, en lo que se refiere al tratamiento a aplicar en el modelo cuando se pueda dar la condición de *slack-rope.*

Relacionado con esta última cuestión, la inspección solicitó aclaración sobre la definición de los factores sísmicos que se han definido en el capítulo 5 del documento *Analysis of miscellaneous components calculation report.*

Se acordó que el titular remitirá, posteriormente a la inspección, la información a las aclaraciones solicitadas en los dos últimos párrafos.

Respecto al cumplimiento de la tabla 4232-1 de ASME NOG-1-2004 sobre la diferencia de temperatura entre la mínima de operación y la de ejecución de la prueba de impacto tipo Charpy V-notch en el material de relleno de soldaduras críticas, el titular indicó que los materiales de impacto habían sido probados a una temperatura de -40ºF, siendo envolvente a lo requerido en la norma que indica que la temperatura debe ser inferior a 30ºF.

El titular indicó que ha incluido esta aclaración en la nueva edición del documento de matriz de cumplimiento de ASME NOG-1-2004.

En relación con el cumplimiento del dimensionamiento de aberturas que equilibren presiones internas y externas en secciones cerradas de estructuras sometidas a cambios de presión, como es el caso de las vigas tipo marco del pórtico-grúa, el titular explicó que las rompedoras de vacío del edificio de Combustible limitan la depresión del recinto, lo que supone un incremento tensional mínimo a todos los componentes.

Asimismo, el titular resaltó la inclusión de venteos en determinados componentes de la grúa como las vigas inferiores y superiores del pórtico. El tambor u otros componentes con confinamiento interior han sido diseñados por medio de perforaciones en las carcasas.

En cuanto a la aclaración sobre la consideración en el modelo de las uniones entre vigas de la grúa sometidas a flexión como marco rígido, el titular indicó que ha incluido esta aclaración en la nueva edición del documento de matriz de cumplimiento de ASME NOG-1-2004, dando cumplimiento a lo establecido en el capítulo 4422 de esta norma.

Respecto a la distancia entre ruedas, el titular realizó un cálculo adicional para demostrar que esta distancia en la grúa analizada es superior a la distancia mínima establecida en el capítulo 4441.5 de ASME NOG-1-2004.

Asimismo, el titular ha incluido la correspondiente aclaración en la nueva edición del documento de la matriz de cumplimiento de la norma NOG-1.

En relación con el cumplimiento de los requisitos de verificación del diseño de los raíles de la grúa, el titular ha incluido el Apéndice L en la nueva edición del documento sobre los cálculos estructurales de la grúa, en el que verifica los aspectos señalados en el capítulo 4460 de ASME NOG-1-2004. La inspección solicitó la nueva edición de este documento con el fin de someter a evaluación estos cálculos.

En cuanto a la verificación de la no afección en los elementos estructurales del edificio de Combustible debido al aumento de la carga máxima que puede soportar la grúa, el titular indicó

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



que había elaborado el documento *Reevaluación estructural del edificio de Combustible por cambio del modelo de contenedor de combustible.*

La inspección solicitó que el titular remita dicho documento para someterlo a evaluación en el marco de este proyecto, así como la verificación de los anclajes de los raíles con el edificio.

Una vez la inspección realizó las anteriores verificaciones, el titular mostró el modelo que había desarrollado la empresa para verificar el modelo desarrollado por para la modificación de la grúa de manejo de contenedores.

La inspección observó que el modelo de elementos finitos empleado ha sido desarrollado mediante el software informático ANSYS v.17, empleando elementos tridimensionales tipo hexaedros de 16 nodos. El titular indicó que el modelo original de la grúa que fue desarrollado por está compuesto de elementos tipo viga para el pórtico-grúa y tipo placa para el carro.

La inspección verificó:

- Que los resultados del modelo empleado por el titular para la verificación del diseño, en escenarios con sismo, se puede replicar el comportamiento oscilante de una carga suspendida de cables.
- Cómo se han modelado algunos de los componentes auxiliares que conectan con las vigas de la grúa. El titular aclaró que los armarios se han simulado como masa externa distribuida a lo largo de la viga, y la pasarela como una masa con las dimensiones reales de la grúa conectadas en los puntos que corresponden a una de las vigas superiores de la grúa.
- Que se han considerado en el modelo las vigas del pórtico grúa conectadas a flexión en el plano horizontal como un marco rígido.

El titular mostró los resultados del modelo de verificación de la modificación de diseño de la grúa desarrollada por en el que no se consideran las reducciones de tensiones a causa del rozamiento en el escenario de sismo y se observó que no cumplían los límites de tensión admisible en las áreas cercanas a las ruedas de las vigas transversales inferiores del pórtico grúa.

**REUNIÓN DE CIERRE**

La inspección comunicó los siguientes temas durante la reunión de salida en base a lo reflejado en la presente acta y por los que el titular, en algún caso, deberá tomar acciones pertinentes:

- La inspección visitó in-situ las modificaciones que han sido ejecutadas a la grúa de manejo de contenedores en el edificio de Combustible de CNC.
- La inspección ha verificado algunos de los resultados de las pruebas estática y dinámica de la grúa que el titular llevó a cabo durante los días 16 y 17 de septiembre de 2019.
- La inspección ha revisado algunos aspectos del modelo de elementos finitos que ha sido empleado por el titular para verificar la bondad de los resultados del modelo que ha sido realizado para la modificación del diseño de la grúa.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



- Se encuentra pendiente que el titular remita una serie de documentos que contenga aclaraciones e información adicional que ha sido solicitada por la inspección. En concreto los siguientes:
  - Justificación en detalle de justifique de forma detallada cuál será finalmente la temperatura mínima de operación de la grúa de manejo de contenedores de CNC.
  - Aclaración sobre el valor del factor de impacto empleado para el diseño de los cables de la grúa.
  - Justificación en detalle de no aplicar el factor de desgaste sobre determinados elementos de la grúa como son las ruedas o los raíles.
  - Resultados de los END realizados sobre las soldaduras críticas de la grúa posteriores a las pruebas estáticas y dinámicas.
  - Justificación del alcance de las áreas de soldaduras críticas de la grúa que han resultado inaccesibles por la disposición de las bandejas de cables.
  - Comprobación de la colocación de los rigidizadores en la parte superior de las superficies laterales en los extremos de las vigas superiores de la grúa.
  - Aclaración sobre los puntos en los que se ha aplicado el factor de impacto de 1,85 en condición de *slack rope.*
  - La nueva edición del documento *ASME NOG-1-2004 Compliance Matrix* para reflejar las revisiones de este documento y que incorpore las aclaraciones vistas en la inspección, como el cumplimiento del límite de curvatura en las vigas de la grúa, o a modificación de la velocidad máxima de traslación de la grúa a raíz de los resultados de las pruebas a las que la grúa se vio sometida.
  - La nueva edición del documento *Gantry and Trolley Structural Analysis,* con los nuevos cálculos que se han incorporado a raíz de las aclaraciones solicitadas por la inspección.
  - Remisión del informe *Reevaluación estructural del edificio de Combustible por cambio del modelo de contenedor de combustible*, así como la revisión del anclaje de los raíles con el edificio de Combustible.
  - Aclaración sobre la metodología empleada, análisis de sensibilidad y resultados de la aplicación del rozamiento en escenario de sismo que sufrirá la interacción del pórtico-grúa con los raíles del edificio de Combustible.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



Por parte de los representantes de la Central Nuclear de Cofrentes se dieron las facilidades necesarias para la actuación de la inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede, y a los efectos que señalan la Ley 15/1980, reformada por la Ley 33/2007, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre la Energía Nuclear, el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes en vigor, así como la autorización referida, se levanta y suscribe la presente acta por duplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a diez de marzo de dos mil veinte.

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

en calidad de Director de Central manifiesta su conformidad al contenido de esta acta, con los comentarios adjuntos.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



# ANEXO I

## AGENDA DE INSPECCIÓN

**Instalación:** C.N. Cofrentes

**Lugar de la inspección:** C.N. Cofrentes (primera parte) y Madrid (segunda parte)

**Fecha propuesta:** 29/30 de enero de 2020 y 10 de febrero de 2020

**Equipo de Inspección:**

**Alcance de la inspección:** Inspección para revisión de temas pendientes de la evaluación de la solicitud de modificación de la grúa del edificio de Combustible para el manejo de contenedores (X68-EE002)

**Tipo de inspección:** Inspección programada del CSN

1. **Reunión de apertura:**
   - ✓ Presentación; revisión de la agenda; objeto de la inspección.
   - ✓ Planificación de la inspección (horarios, comprobaciones en campo).
2. **Desarrollo de la inspección:**

   **2.1.** Inspección en planta (primera parte):
   - o Visita de la grúa para ver las modificaciones que se han aplicado a la misma.
   - o Revisión de registros de END previos y posteriores a las pruebas.
   - o Registros de resultados de pruebas estáticas y dinámicas realizados en la grúa entre los días 16 y 17 de septiembre de 2020.
   - o Protocolo de inspección y pruebas previstas a realizar periódicamente a la grúa.

   **2.2.** Inspección en oficina (segunda parte):

   Se revisarán los temas del proceso de evaluación que se encuentran pendientes de aclaraciones, de acuerdo con lo señalado en CSN/NET/IMES/COF/1910/426:
   - o Pendientes de la CSN/PIA/CNCOF/1905/08:

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



- Verificación de la aplicación del factor de desgaste de 1,15 en el diseño de cables de la grúa y cumplimiento de los criterios de aceptación de acuerdo con NUREG-0554 y Apéndice C del NUREG-0612.
- Justificación detallada de la aplicación o no del factor 1,15 por desgaste en cada uno de los elementos de la grúa, incluidos elementos no analizados en *Attachment 1* de la solicitud de modificación, como son las ruedas y los raíles.
- Verificación de la simulación de los movimientos oscilatorios y de balanceo dentro del modelo de elementos finitos.
- Justificación explícita de que los sistemas de elevación auxiliares cumplen con el criterio de fallo simple de acuerdo con el capítulo 3.2 del NUREG-0554.
- Cumplimiento de los límites de velocidad máxima de izado y de traslación del puente y del carro de acuerdo con los criterios señalados en los capítulos 4.4 y 5.1 del NUREG-0554.
- Comprobación de los pesos de los componentes y de refuerzos montados sobre cada viga, así como las densidades que finalmente se han tenido en cuenta en el modelo.
- Justificación numérica del cumplimiento de las comprobaciones de carga en condiciones de operación que soportan los pernos en las patas del pórtico.
- Comprobación de la aplicación de las fuerzas de rozamiento por la traslación del carro sobre los raíles del puente.
- Aclaración sobre la comprobación realizada de estabilidad frente al vuelco de la grúa pórtico.
- Comprobación de los documentos donde se reflejan las precauciones del capítulo 4413 de ASME-NOG-1 2004 para evitar que se concentren tensiones en determinados puntos de la grúa.
- Justificación del cumplimiento del límite de curvatura en vigas de la grúa de acuerdo con el capítulo 4342 de ASME-NOG-1 2004.
- Justificación numérica del cumplimiento del criterio para la aplicación de la ecuación 3 del capítulo 4321 de ASME-NOG-1 2004.
- Justificación numérica del cumplimiento de los capítulos 3.5.2, 3.5.3 y 3.5.4 de CMAA-70 para el diseño de los rigidizadores longitudinales.

o Nuevas peticiones de información adicional:

- Aclaración sobre si los raíles y la grúa se han simulado en modelos separados o acoplados y verificación de cumplimiento del capítulo 4153.5 de ASME-NOG-1 2004.
- Comprobación de los análisis realizados sobre los "Special Lifting Devices" para dar cumplimiento a los requisitos de la norma ANSI N14-6 1993.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid
Tel.: 91 346 01 00
Fax: 91 346 05 88
www.csn.es



- Aclaración sobre los cálculos del Apéndice K de "Gantry and Trolley Structural Analysis" y de la justificación para no aplicar un análisis no lineal a pesar de darse la condición de "slack-rope".
- Confirmación de cumplimiento de la tabla 4232-1 de ASME-NOG-1 2004 sobre la diferencia de temperatura entre la mínima de operación y la de ejecución de la prueba de impacto tipo Charpy V-notch en el material de relleno de soldaduras críticas.
- Justificación del cumplimiento del capítulo 4411 de ASME-NOG-1 2004 sobre el dimensionamiento de aberturas que equilibren presiones internas y externas en secciones cerradas de estructuras sometidas a cambios de presión como son las vigas del puente.
- Aclaración sobre el cumplimiento del capítulo 4422 de ASME-NOG-1 2004, confirmando que las vigas del puente conectadas a flexión en el plano horizontal han sido analizadas como un marco rígido.
- Verificación del cumplimiento del capítulo 4441.5 de ASME-NOG-1 2004 en relación a la distancia mínima entre ruedas.
- Comprobación de cumplimiento de los requisitos de verificación del diseño de los raíles de acuerdo con el capítulo 4460 de ASME-NOG-1 2004.
- Justificación de la no afectación en los elementos estructurales del edificio de combustible debido al aumento de la carga máxima de la grúa.

**3. Reunión de cierre:**

✓ Resumen del desarrollo de la inspección.

✓ Identificación preliminar de posibles desviaciones, hallazgos o incumplimientos.

# COMENTARIOS ACTA CSN/AIN/COF/20/966

## Hoja 1 párrafo 5

Respecto de las advertencias contenidas en la carta de transmisión, así como en el acta de inspección sobre la posible publicación de la misma o partes de ella, se desea hacer constar que toda la documentación mencionada y aportada durante la inspección tiene carácter confidencial, afecta a secretos comerciales y además está protegida por normas de propiedad industrial e intelectual por lo que no habrá de ser en ningún caso publicada, ni aún a petición de terceros. Además, dicha documentación se entrega únicamente para los fines de la inspección. Igualmente, tampoco habrán de ser publicados los datos personales de ninguno de los representantes de la instalación que intervinieron en la inspección.

## Hoja 2 párrafo 6

C.N. Cofrentes está elaborando un informe de resolución de las cuestiones relativas a esta inspección que todavía están pendientes. Dicho informe será remitido al CSN una vez finalizado.

## Hoja 3 párrafo 2

Se documentará y justificará el alcance de áreas inaccesibles en el informe de inspección.

## Hoja 3 párrafo 5

Mediante correo electrónico de fecha 5 de marzo de 2020 se remitió al CSN reportaje fotográfico aclaratorio que evidencia la instalación de los rigidizadores.

## Hoja 3 último párrafo

C.N. Cofrentes está elaborando un informe de resolución de las cuestiones relativas a esta inspección que todavía están pendientes. Dicho informe será remitido al CSN una vez finalizado.

**Hoja 4 párrafo 2, primer bullet**

C.N. Cofrentes está elaborando un informe de resolución de las cuestiones relativas a esta inspección que todavía están pendientes. Dicho informe será remitido al CSN una vez finalizado.

**Hoja 5 párrafo 5**

C.N. Cofrentes está elaborando un informe de resolución de las cuestiones relativas a esta inspección que todavía están pendientes. Dicho informe será remitido al CSN una vez finalizado.

**Hoja 5 penúltimo párrafo**

Mediante correo electrónico de fecha 5 de marzo de 2020 se remitió al CSN el documento solicitado ( ).

**Hoja 7 párrafo 3**

C.N. Cofrentes está elaborando un informe de resolución de las cuestiones relativas a esta inspección que todavía están pendientes. Dicho informe será remitido al CSN una vez finalizado.

**Hoja 7 penúltimo párrafo**

Mediante correo electrónico de fecha 5 de marzo de 2020 se remitió al CSN el documento solicitado

**Hoja 8 párrafo 2**

Mediante correo electrónico de fecha 9 de marzo de 2020 se remitió al CSN la información extraída del documento solicitado

**Hoja 9, listado de información pendiente**

Se indica el estado y previsión de cada uno de los pendientes indicados, en el mismo orden indicado en el acta:

- Se incluirá esta información en el informe de resolución de las cuestiones pendientes, que será remitido al CSN una vez finalizado.
- Se incluirá esta información en el informe de resolución de las cuestiones pendientes, que será remitido al CSN una vez finalizado.
- Se incluirá esta información en el informe de resolución de las cuestiones pendientes, que será remitido al CSN una vez finalizado.

- Se remitirá el informe de inspección una vez aprobado.
- Se remitirá el informe de inspección una vez aprobado.
- Información ya remitida al CSN (ver comentario a hoja 3 párrafo 5).
- Se incluirá esta información en el informe de resolución de las cuestiones pendientes, que será remitido al CSN una vez finalizado.
- Se está elaborando la nueva revisión del documento US52-00250-31, que se remitirá al CSN una vez esté disponible.
- Información ya remitida al CSN (ver comentario a hoja 5 penúltimo párrafo).
- Información ya remitida al CSN (ver comentario a hoja 8 párrafo 2).
- Se incluirá esta información en el informe de resolución de las cuestiones pendientes, que será remitido al CSN una vez finalizado.

# DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el "**Trámite**" del acta de inspección de referencia **CSN/AIN/COF/20/966**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Cofrentes, los días 30 de enero y 10 de febrero de dos mil veinte, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Hoja 1 párrafo 5:** Se acepta el comentario, aunque se hace constar que tanto la publicación del acta como el contenido de la información aparecida en dicha publicación no es competencia de los inspectores firmantes.
- **Hoja 2 párrafo 6:** Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección aunque no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 3 párrafo 2:** Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección aunque no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 3 párrafo 5:** Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección aunque no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 3 último párrafo:** Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección aunque no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 4 párrafo 2, primer bullet:** Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección aunque no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 5 párrafo 5:** Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección aunque no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 5 penúltimo párrafo:** Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección aunque no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 7 párrafo 3:** Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección aunque no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 7 penúltimo párrafo:** Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección aunque no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 8 párrafo 2:** Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección aunque no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 9, listado de información pendiente:**
  - Aplica lo descrito en esta DILIGENCIA en el comentario de la Hoja 2 párrafo 6.
  - Aplica lo descrito en esta DILIGENCIA en el comentario de la Hoja 3 último párrafo.
  - Aplica lo descrito en esta DILIGENCIA en el comentario de la Hoja 4 párrafo 2, primer bullet.
  - Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección aunque no modifica el contenido del acta.

- Aplica lo descrito en esta DILIGENCIA en el comentario de la Hoja 3 párrafo 2.
- Aplica lo descrito en esta DILIGENCIA en el comentario de la Hoja 3 párrafo 5.
- Aplica lo descrito en esta DILIGENCIA en el comentario de la Hoja 7 párrafo 3.
- Se acepta el comentario como información adicional a lo visto durante la inspección aunque no modifica el contenido del acta.
- Aplica lo descrito en esta DILIGENCIA en el comentario de la Hoja 5 penúltimo párrafo.
- Aplica lo descrito en esta DILIGENCIA en el comentario de la Hoja 8 párrafo 2.
- Aplica lo descrito en esta DILIGENCIA en el comentario de la Hoja 5 párrafo 5.

En Madrid, a 27 de marzo de 2020

Fdo.:
Inspector CSN

Fdo.:
Inspector CSN

Fdo.:
Inspector CSN