

## ACTA DE INSPECCIÓN

[REDACTED]  
[REDACTED] inspectores del Consejo de Seguridad Nuclear,

**CERTIFICAN:** Que a las 10:30 horas de los días 27 y 28 de febrero y también a las 9:30 del día 9 de marzo de 2007 se personaron en las oficinas de GENUSA en Madrid, calle Santiago Rusiñol, 12.

Que el objeto de la Inspección era revisar la primera aplicación de la metodología TRACG al Informe de Seguridad de la Recarga (ISR) para el Ciclo 25 de la Central Nuclear Santa María de Garoña (en adelante CNSMG), así como los reanálisis debidos al nuevo mapa de carga y los cálculos de las regiones de inestabilidad con la nueva metodología.

Que la Inspección fue recibida por D. [REDACTED] en representación de Nuclenor, S.A., quien manifestó conocer y aceptar la finalidad de la Inspección.

Que durante la Inspección estuvieron presentes por parte de GENUSA, empresa contratista que proporciona soporte técnico a Nuclenor, D. [REDACTED]

[REDACTED] solamente el 9 de marzo.

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

Que de la información suministrada por los asistentes, así como de las comprobaciones visuales y documentales realizadas por la Inspección, resulta:

CSN/AIN/SMG/07/541

Hoja 2 de 10

1. Que, a preguntas de la Inspección sobre las revisiones previstas de los documentos de recarga con motivo del nuevo mapa de carga, los representantes de Nuclenor indicaron que, tal como requiere la Instrucción IS-02, un mes después del arranque se enviarían las revisiones del Informe de Diseño del Núcleo (IDN), que se revisará por entero, y del ISR, revisado solo en parte, con su correspondiente Informe de los Límites de Operación del Núcleo (ILON). Aclararon también que, dado que el Informe de Gestión de Ciclo (IGC) aun no se había enviado, no necesitaría ser revisado para incorporar el mapa de carga definitivo, que se enviaría, por lo tanto, en el momento del arranque.

Que la Inspección preguntó por el estado de los cálculos de inestabilidades y cómo se veían afectados por el nuevo núcleo, a lo cual, los representantes de Nuclenor respondieron que las regiones correspondientes a la primera parte del ciclo originalmente calculadas cubrían la operación hasta el punto de cambio, pero que no existía garantía segura de que fuese así con las regiones de la segunda parte y, por lo tanto, habría que recalcular al menos éstas, en las condiciones del nuevo mapa de núcleo. También indicaron que estos cálculos aún no estaban hechos.

Que la Inspección indicó que ambas regiones debían figurar en el ILON debidamente calculadas, de modo que permitiera justificar la operación a lo largo de todo el ciclo 25 bajo las condiciones de diseño postuladas. Los representantes de Nuclenor arguyeron que, en tal caso, el ILON podría no estar actualizado a tiempo, por lo que, finalmente, la Inspección pidió que, independientemente de que el ILON estuviera actualizado, sí debían presentarse los cálculos que confirmasen la cobertura de la segunda parte del ciclo antes del arranque, de manera que el CSN pudiera tener base para autorizar la operación sin perjuicio de que la documentación definitiva estuviera disponible en el plazo máximo de un mes, junto a las otras revisiones de documentos.

4. Que, a continuación, la Inspección solicitó confirmación de la vigencia de la documentación soporte del licenciamiento de la metodología [REDACTED] para análisis de transitorios utilizada por GENUSA.
5. Que los representantes de ENUSA manifestaron que existían las revisiones 2 y 3 del documento [REDACTED] "Application for anticipated operational occurrences transient analysis" y que habían pedido la revisión 3, pero que, a pesar de que la documentación de licencia enviada para su evaluación correspondía a la versión 1, la versión de la metodología utilizada

**CSN/AIN/SMG/07/541**

Hoja 3 de 10

había sido desde el principio la 2, que incorporaba las correcciones necesarias sobre el tratamiento del coeficiente de huecos. Mencionaron también que el suplemento relativo a la pareja de códigos [REDACTED] que sí se envió acompañando a la documentación de licencia por ser estas las versiones de los códigos necesarias para GENUSA, era posterior a la revisión 2 y sí reflejaba la situación corregida.

6. Que la Inspección indicó que consideraba una deficiencia del proceso de control de documentación de licencia de GENUSA el hecho de que ésta hubiera enviado al CSN una documentación de respaldo atrasada con respecto a la versión que estaba usando de los códigos y métodos, acrecentado por el hecho de que entre ambas versiones había un cambio significativo en la sensibilidad de los resultados al coeficiente de huecos. Todo ello se consideró por la Inspección como indicativo de una falta de comunicación adecuada con el suministrador de la metodología (GNF/GE) y de control del flujo de información, problema que pudiera afectar también al estado de la documentación relativa a otras metodologías del mismo suministrador actualmente autorizadas por el CSN y en uso por parte de GENUSA.

Que los representantes de GENUSA se comprometieron a revisar esta situación en relación con los otros métodos de GNF/GE de los que son licenciarios, así como a enviar al CSN, a la mayor brevedad, la documentación actualizada que soporta la metodología [REDACTED] recientemente autorizada, de la cual adelantaron a la Inspección copia de la portada y hoja de cambios.

8. Que la Inspección solicitó información sobre el valor del coeficiente isoterma del combustible para diversos quemados a lo largo del ciclo y temperaturas. Los representantes de GENUSA manifestaron que no tenían disponibles los datos y que serían puestos en conocimiento de la Inspección tan pronto dispusieran de ellos.

9. Que, preguntados por la Inspección, los representantes de Nuclenor aclararon, en relación con los criterios de conservadurismo utilizados para CNSMG y no previstos en la metodología estándar [REDACTED] que se mantendrían en el futuro los valores usados para la incertidumbre en CPR, adoptándose, el criterio de utilizar el sesgo máximo y la desviación máxima, aunque provengan de diferente transitorio, para penalizar el límite final.
10. Que la Inspección preguntó por el método empleado para determinar los valores de máxima sobrepotencia térmica (TOP) y mecánica (MOP) para los transitorios de la recarga, relacionados con los límites de temperatura de la

pastilla y de deformación de la vaina, respectivamente. Los representantes de Nuclenor indicaron que, con [REDACTED], no era posible obtener directamente los valores límite para dichas variables como lo era con la metodología anterior [REDACTED] y que, por ello, habían aplicado un método equivalente para su obtención a través de la salida de [REDACTED]

11. Que la Inspección procedió a revisar en detalle los documentos de diseño de GE/GNF y ENUSA siguientes que contenían la descripción del método de cálculo de las sobrepotencias TOP y MOP:

- a) [REDACTED] Rev.2 "Fuel Rod Thermal-Mechanical Performance Limits for GE14C", GNF, SEP 2006
- b) [REDACTED] Rev.0 "Fuel Rod T-M Fast Transient Analysis Using [REDACTED] GNF, JUN 2006
- c) [REDACTED] Rev.0 "Verification of Fuel Rod T/M Limits for a Fast HPCI Transient Demonstration Analysis Using [REDACTED] for SMG", ENUSA, JUL 2006
- d) [REDACTED] Rev.0. "[REDACTED] procedure for transient analysis applications"

12. Que los representantes de Nuclenor explicaron que, para obtener de la salida de [REDACTED] la entrada para el análisis termomecánico, se fabrica un caso envolvente a partir de la batería de casos estadísticos de [REDACTED] calculada para CNSMG, incorporando diversos conservadurismos en las condiciones de contorno del análisis y además aplicando un factor multiplicador para cubrir incertidumbres del transitorio.

13. Que los representantes de Nuclenor indicaron que los cálculos termomecánicos llevaban incorporados también un tratamiento de incertidumbres mediante perturbación de variables y propagación lineal de errores. Indicaron que se habían realizado también los cálculos correspondientes tras el rediseño por el nuevo mapa de carga e hicieron entrega a la Inspección del documento INF-TD-003349 Rev.0 "Evaluación de los criterios de diseño termomecánico para el análisis de transitorios con [REDACTED] correspondiente al rediseño del ciclo 25 de Sta. María de Garoña"

14. Que los representantes de Nuclenor indicaron que su intención para sucesivos ciclos será comparar las variables de proceso limitantes calculadas mediante

**CSN/AIN/SMG/07/541**

Hoja 5 de 10

- que constituyen la entrada a los códigos termomecánicos, con las obtenidas en esta primera aplicación, y si estuvieran cubiertas por la aplicación original, dar por cumplido el criterio sin necesidad de realizar más cálculos termomecánicos. Solo en caso de que no quedaran cubiertas se procedería a un nuevo cálculo termomecánico para chequear el cumplimiento.
15. Que la Inspección solicitó que se recogiese el tratamiento de los límites termomecánicos con ■ en la documentación utilizada en el diseño.
  16. Que, a continuación, la Inspección pasó a preguntar sobre el tratamiento dado a los transitorios a potencias parciales y la comprobación de las curvas  $K_p$  y  $K_f$  dentro de la metodología ■. Los representantes de Nuclenor explicaron los resultados obtenidos en el ITEC-1295 y confirmaron que la curva  $K_p$  quedaría por debajo de la  $K_f$  y, por tanto, no necesitaba revisión. Aclararon que los transitorios que determinan la curva  $K_f$  no se analizan con ■ sino con códigos estacionarios, por lo que su resultado no se ve modificado al cambiar de metodología.
  17. Que la Inspección preguntó si se había hecho el ejercicio, en lugar de asumir como válidas las incertidumbres del 100% de potencia, de analizar algún transitorio de potencia parcial a través de todo el proceso de determinación del OLMCPR en la metodología ■ ya que, al no existir ahora el Límite de Seguridad de CPR (SLMCPR), si no se hiciera así, estaría dejando de tenerse en cuenta, para los transitorios a potencia parcial, el tratamiento de incertidumbres de las variables de entrada del SLMCPR, que ahora sólo se lleva a cabo cuando se determina el OLMCPR. La pregunta venía motivada ante la posibilidad de que, a potencias parciales, el aplanamiento de la distribución de CPRs pudiera ser mayor que al 100% dando lugar a mayor número de varillas candidatas a ebullición de transición tras el transitorio.
  18. Que los representantes de Nuclenor, tras analizar algún caso a potencia parcial, determinaron que lo que sucedía era más bien lo contrario, que la distribución de CPR a bajas potencias se hacía menos plana, más picada, y contribuía con menos varillas al límite de ebullición de transición con lo que tal efecto no debía esperarse.
  19. Que la Inspección preguntó, en relación con la modificación de diseño prevista para la recarga del actuador del control de velocidad de las bombas de recirculación (scoop tube), cual era el plan de Nuclenor en relación con los transitorios del Estudio de Seguridad que debían reanalizarse por estar hechos

**CSN/AIN/SMG/07/541**

Hoja 6 de 10

bajo la hipótesis de una velocidad de variación máxima menor que la posible en el nuevo actuador.

20. Que los representantes de Nuclenor aclararon que el transitorio de fallo a demanda máxima rápido del scoop tube se había analizado con [REDACTED] en el documento ITEC-1295 de aplicación de dicha metodología a CNSMG con una sobrevelocidad del 25%/s, que superaba ampliamente el máximo del nuevo actuador (en torno al 13%/s), con resultados aceptables. Se comprometieron, por lo tanto, en el plazo de tres meses, a revisar dicho transitorio del ES con el calculado con [REDACTED] con esta hipótesis envolvente. En cuanto al otro transitorio potencialmente revisable, el de fallo a demanda mínima, los representantes de Nuclenor comentaron que estaba cubierto por el transitorio de disparo de bombas y, por lo tanto, no era necesario revisarlo al no ser el limitante para su tipo. Aclararon también que, con el nuevo control de recirculación, el fallo del controlador maestro (que afectaba a la vez a los dos lazos) deja de ser posible

21. Que los representantes de Nuclenor presentaron, a continuación, algunas modificaciones que pensaban incorporar en el ILON, en el sentido de incorporar las tres curvas correspondientes a los tres niveles de actuación, según potencia, del Monitor de Bloqueo de Barras (RBM). La causa de esto era reflejar en el ILON los valores de las curvas límites de bloqueo dependientes de caudal y potencia a las que se había dado crédito en el análisis del accidente de error en la extracción de barra.

Que la Inspección manifestó que entendía que el uso de dichas curvas constituía una modificación en las bases de diseño del accidente frente a las tradicionalmente usadas. Asimismo indicó que lo correcto sería incorporar el resultado del transitorio a la curva de Kp, analizado con las hipótesis actuales, ya que introducir curvas límite nuevas que se fueran a usar como hipótesis de los transitorios de licencia tendría que llevar aparejada una solicitud de cambio de ETF que, a su vez, debería evaluarse y autorizarse con anterioridad a su incorporación a las mismas ETF o al ILON, que tiene un rango equivalente. Los representantes de Nuclenor se comprometieron a llevar a cabo dicho cálculo y revisar la curva Kp en el sentido que fuese necesario.

23. Que, en relación con las curvas Kf, de las que sólo aplicaría a CNSMG la correspondiente al 107% de caudal, los representantes de Nuclenor indicaron que, tras discutirlo con la planta, pensaban dejar también las otras curvas en el ILON porque servían a los operadores de referencia ante la posibilidad del

**CSN/AIN/SMG/07/541**

Hoja 7 de 10

descubrimiento, a posteriori, de una deriva en la posición del tope del scoop tube.

24. Que los representantes de Nuclenor indicaron que pensaban también introducir en el ILON las curvas alternativas de inestabilidades junto con un texto explicativo sobre las condiciones para su entrada en vigor.

25. Que el día 9 de marzo se continuó con la Inspección con el fin de revisar los cálculos del transitorio de error de extracción de barra (RWE) a potencias parciales y las propuestas de Nuclenor en cuanto al tratamiento a darle con respecto a los documentos de licencia de la recarga.

Que, primeramente, la Inspección preguntó por otros temas menores que había abiertos de los días anteriores, entre ellos el valor del coeficiente isoterma de temperatura. Sobre este, los representantes de Nuclenor hicieron entrega a la Inspección de una hoja con resultados detallados e indicaron que incluirían una nota de advertencia para los operadores en el procedimiento correspondiente, modificación que una vez realizada pondrían en conocimiento del CSN.

27. Que los representantes de Nuclenor, en respuesta a cuestiones planteadas sobre el modo de operación con un solo lazo (SLO) aportaron estimaciones que apoyaban la idea de que las posibles asimetrías azimutales de caudal que surgieran eran despreciables en relación a la caída de presión a la entrada del núcleo.

28. Que los representantes de ENUSA comentaron, en relación al tema de las versiones de [REDACTED] que el Suplemento 3 de la metodología, de aplicación a CNSMG, estaba siendo revisado por la NRC y se esperaba su aprobación oficial para junio próximo. Se comprometieron a enviar dicha documentación al CSN así como la correspondiente al Suplemento 2 de la misma por hacer referencia a temas también aplicables a la versión utilizada para CNSMG.

29. Que los representantes de Nuclenor explicaron a la Inspección, brevemente, el método e hipótesis de cálculo del transitorio RWE. Asimismo la Inspección revisó el procedimiento de diseño correspondiente, referencia [REDACTED] Rev.8 de octubre de 2004. Se confirmó que las hipótesis requeridas suponen el cumplimiento de las condiciones de operabilidad fijadas en especificaciones técnicas.

30. Que, finalmente, los representantes de Nuclenor presentaron los resultados obtenidos para el transitorio de RWE a potencias del 80% y 75% con caudal nominal, comentando que, de no darse crédito a los tarados inferiores del Monitor de Bloqueo de Barras (RBM) los resultados indicaban que la barra se extraería en su totalidad y que esto supondría tener que penalizar el factor Kp de CPR a bajas potencias ya desde el comienzo del ciclo, con un impacto notable incluso por encima del 90% de la potencia.

31. Que los representantes de Nuclenor indicaron que un factor tan penalizante desde potencias tan cercanas a la nominal suponía una situación atípica para los operadores, que tendrían que vigilar empeoramientos frente al OLMCPR en situaciones en las que no es esperable.

Que, teniendo en cuenta esta y otras cuestiones, los representantes de Nuclenor manifestaron su intención de penalizar el OLMCPR nominal (al 100% de potencia) en la cantidad necesaria, hasta tanto no estuvieran incorporadas debidamente en ETF los valores correspondientes a los tarados bajos del RBM, que permitirían operar sin penalizaciones en el OLMCPR ni en la curva Kp.

33. Que los representantes de Nuclenor y ENUSA indicaron que tenían preparadas las regiones de estabilidad correspondientes al núcleo definitivo. Éstas constaban de las siguientes curvas:

- El quemado del punto de cambio entre ambas partes del ciclo seguía siendo el reportado en el ITEC-1318, puesto que se había comprobado que su determinación era segura para el núcleo definitivo.
- Para la primera parte del ciclo eran válidas las regiones determinadas en el ITEC-1318, puesto que se había comprobado que su determinación era segura para el núcleo definitivo.
- Para la segunda parte del ciclo, y de acuerdo con la nueva metodología previamente licenciada, recogida en el ITEC-1315, se había comprobado que para el conjunto de regiones denominado "caso alternativo" seguía siendo válido el determinado en el ITEC-1318.
- Para la segunda parte del ciclo y para el conjunto de regiones correspondientes con el "caso base" se mantiene válida la determinación del punto sobre la curva ELLLA recogida en el ITEC-1318, pero no el correspondiente a la curva de Circulación Natural. Este punto se ha recalculado con la configuración correspondiente al núcleo definitivo, encontrándose que la región de exclusión en esta zona es ligeramente más grande (menos del 1% en potencia nuclear) a la previamente reportada, por lo que se modificará el ILON del ciclo, para recoger esta nueva curva.

**CSN/AIN/SMG/07/541**

Hoja 9 de 10

34. Que los representantes de ENUSA mostraron, y la Inspección revisó, las siguientes Notas de Cálculo correspondientes a este proceso:

- [REDACTED] "Análisis de Estabilidad para la C.N. Santa María de Garoña-Ciclo 25". Corresponde al soporte del ITEC-1318, y por tanto no es el núcleo definitivo, sino el preliminar. Además de la generación completa de los conjuntos de regiones, se hacía su comprobación, de acuerdo con lo indicado en el documento de metodología (ITEC-1315), la comprobación de que los "decay ratios" de canal no era mayor del límite impuesto, y la comprobación de la validez de la curva DIVOM genérica el ciclo 25.

- [REDACTED] "Evaluación de Seguridad del Mapa de Carga de Referencia Definitivo para el Ciclo 25 de Garoña". Corresponde al soporte de la evaluación de seguridad del núcleo definitivo. Se concluye que el ITEC-1318 es válido, excepto el punto sobre la curva de Circulación Natural del conjunto de regiones correspondiente al "caso base" de la segunda parte del ciclo, que habrá de recalcularse.

- [REDACTED] "Cálculos de Estabilidad adicionales para el Mapa de Carga de Referencia Definitivo para el Ciclo 25 de Garoña". Corresponde al cálculo del punto que quedaba pendiente en el punto anterior, y de la comprobación de las regiones.

35. Que los representantes de Nuclenor indicaron que también habían revisado las Notas de Cálculo anteriores. Asimismo indicaron que se editaría una revisión 1 del ITEC-1318 para hacerlo correspondiente con el mapa de carga definitivo, y a las regiones finalmente determinadas.

36. Que la Inspección comunicó a los representantes de Nuclenor que todas las desviaciones encontradas serían analizadas para determinar su relevancia con arreglo a los procedimientos internos establecidos en el CSN para estos casos.

Que por parte de los representantes de Nuclenor, S.A. y de ENUSA se dieron las facilidades necesarias para la actuación de la Inspección.

**CSN/AIN/SMG/07/541**

Hoja 10 de 10

Que con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980 de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas y 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 16 de Marzo de dos mil siete.

Fdo. :

[Redacted signature]

[Redacted name]

Inspector CSN

[Redacted signature]

[Redacted name]

Inspector CSN

[Redacted signature]

[Redacted name]

Inspector CSN

[Redacted signature]

Inspector CSN

[Redacted signature]

[Redacted name]

Inspector CSN

**TRAMITE:** En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 45 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, se invita a un representante autorizado de C.N. Santa María de Garoña, para que con su firma, lugar y fecha manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

En relación con la consideración de documento público de la presente Acta de Inspección, se ruega que se haga constar expresamente en el trámite de la misma si hay alguna información de la contenida en la presente Acta que sea considerada por el titular como reservada o confidencial y no deba ser publicada.

ACTA SIN COMENTARIOS



Santander, 4 de Abril de 2007

[Redacted signature]

/ Director de Ingeniería