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

D. funcionario del Consejo de Seguridad Nuclear, acreditado como inspector,

CERTIFICA: Que el día veinticinco de julio de dos mil dieciocho, se ha personado en la sede de Empresarios Agrupados en de Madrid con objeto de realizar una inspección a la central nuclear de Almaraz.

El titular fue informado de que la inspección tenía por objeto los análisis de evolución de la temperatura en la Piscina de Combustible Gastado de CN Almaraz (en adelante, CNA) que se han realizado dentro de la propuesta de modificación de Especificaciones Técnicas de Funcionamiento PME-1/2-17/003, y de acuerdo con la Agenda previamente enviada (que se anexa a este Acta).

La Inspección fue recibida por **D.** de Licenciamiento de CN Almaraz-Trillo (CNAT), y por **D.** de Ingeniería de Sistemas de CNAT, en representación de CNA, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la Inspección. A la Inspección también asistieron **D.** y **Dª** de Empresarios Agrupados (en adelante EEAA).

Los representantes de la central fueron advertidos previamente al inicio de la inspección 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 el titular exprese qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

De la información suministrada por el personal técnico de la instalación a requerimiento de la inspección, así como de las actuaciones y comprobaciones, tanto visuales como documentales, realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes:

OBSERVACIONES

- La inspección comenzó con una presentación realizada por los representantes de EEAA. En ella se resumieron los análisis de evolución de la temperatura en la Piscina de Combustible Gastado (PCG) de CNA, describiéndose la evolución cronológica de los análisis, la metodología con la que se han realizado y los resultados que han arrojado.
- La presentación se planteaba dos objetivos:
    - Presentar los principales datos de partida, hipótesis y resultados del cálculo 01-CM-54357 Ed. 2, que no está afectado por la PME-1/2-17/003.
    - Presentar los análisis realizados del impacto de los nuevos perfiles de temperatura de agua del sistema de refrigeración de componentes (CC) en la capacidad del sistema de refrigeración de la PCG. Dichos análisis forman parte de los estudios recientes relacionados con el sumidero de calor (UHS) de CNA en caso de accidente, y que

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

sustentan la PME-1/2-17/003. Se documentan en 01-CM-1789 Ed.1, y se basan en la misma metodología, hipótesis y datos de partida que el cálculo citado anteriormente.

- Los representantes de EEAA expusieron la sucesión cronológica de los análisis de PCG, como sigue:
  - En el año 2009, con motivo del aumento de potencia al 110%, se analizó la capacidad del sistema de refrigeración de la PCG en modo Recarga y modo Almacenamiento y casos de fallos de refrigeración. También se obtuvo la curva de tiempos mínimos de descarga de elementos combustibles en función de la temperatura de CC.
  - En los años 2012/2013 se reevaluaron los casos anteriores con una nueva potencia residual con incertidumbres, obtenida por con el código ORIGEN.
  - En 2017, para sustentar la PME-1/2-17/003, se realizó el cálculo 01-CM-1789 Ed. 1, en el que se analiza el impacto de los nuevos perfiles de la temperatura de CC en la capacidad de refrigeración de la PCG, considerando que el inicio del accidente coincide con el inicio del modo Almacenamiento.
- En la presentación se compararon resultados de los cálculos de la capacidad térmica de PCG de 2012/13 y de 2017:
  - Para los cálculos de 2012/13 se dieron los resultados de temperatura máxima de PCG y el tiempo mínimo de ebullición por fallo de refrigeración, en los modos Recarga y Almacenamiento, y para diferentes temperaturas del lado CC.
  - Para los cálculos de 2017 se dieron los picos de temperatura de salida del cambiador de calor en el lado CC, y la máxima temperatura de la PCG. Los datos se ofrecen para dos cálculos: el que sustenta la PME-1/2-17/003 y otro en el que se analizan los márgenes de capacidad del sistema CC, con perfiles conservadores envolventes.
- Los representantes de EEAA presentaron datos de partida e hipótesis de los análisis de PCG. También mostraron un croquis del modelo para el código EcosimPro del sistema de refrigeración de la PCG, desarrollado con la librería de componentes pre-programados Esta es una librería orientada a análisis termohidráulicos con componentes típicos de centrales nucleares, térmicas, etc.
- Los representantes de EEAA mencionaron también las condiciones de temperatura para las cuales:
  - Se ha validado la estructura y los materiales de la PCG.
  - Se ha confirmado la ausencia de ebullición local en la zona de contacto del agua de la piscina con los elementos de combustible.
- Tras la presentación de EEAA, la Inspección preguntó por las características del programa informático EcosimPro. Los representantes de EEAA hicieron una descripción resumida de dicho programa, que es un software de Modelación y Simulación de propósito general, desarrollado por EEAA. Su versatilidad permite su empleo en muchos campos de ciencia aplicada e ingeniería.

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

- Respecto al modelo con [redacted] de la PCG de CNA y su sistema de refrigeración, se mencionaron las siguientes características:
  - Se utiliza flujo monofásico de agua.
  - Se omiten, conservadoramente, las pérdidas caloríficas hacia las paredes de la piscina y de las tuberías.
  - Se modela la evaporación de agua en la superficie de la piscina.
  - La temperatura y caudal del sistema CC se imponen como condición de contorno.
  - Los cambiadores de calor se modelan mediante un componente específico de la librería [redacted]
- A preguntas de la Inspección, los representantes de EEAA se refirieron a la verificación y validación (V&V) de [redacted] destacando que tiene una V&V "genérica" bastante exhaustiva, y que se ha utilizado en muchas aplicaciones científicas e ingenieriles. Añadieron que, dentro de la aplicación al análisis de PCG, se ha llevado a cabo además una V&V específica. Por ejemplo, se han comparado sus resultados con los que se obtuvieron con programas informáticos anteriores dedicados también al análisis térmico de PCG. También ha habido una validación del modelo del sistema de refrigeración de la PCG por comparación con cálculos manuales de estacionarios.

La Inspección mantuvo una reunión de cierre, en la que se hizo un resumen breve de los resultados de la inspección.

Por parte de los representantes de CN Almaraz y de Empresarios Agrupados 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 señala la Ley 15/1980 de 22 de abril 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 Radiaciones Ionizantes, así como la autorización referida, se levanta y suscribe la presente Acta por duplicado en Madrid, en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear, a treinta de julio de dos mil dieciocho.

[redacted]

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

CONFORME, con los comentarios que se adjuntan.
Madrid, 3 de agosto de 2018

[redacted]

Director de Servicios Técnicos

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

ANEXO

AGENDA DE INSPECCIÓN

Instalación: C.N. Almaraz

Lugar de la inspección: Sede de Empresarios Agrupados en Madrid.

Fecha y hora propuesta: 25 de julio 2018, 10 AM.

Equipo de inspección: [redacted] (área INNU).

Alcance de la inspección: Análisis de evolución de temperatura en la Piscina de Combustible Gastado.

[redacted]

Tipo de inspección: Inspección de Evaluación.

Procedimiento aplicable: PG.IV.08 Rev. 2

1. **Presentación y objeto de la inspección.**
2. **Exposición de los análisis de evolución de la temperatura del Piscina de Combustible Gastado:**
   - ✓ Programa de cálculo y su cualificación.
   - ✓ Hipótesis y datos de partida de los análisis.
   - ✓ Resultados y su aceptabilidad
3. **Cierre de la inspección.**
   - ✓ Resumen.
   - ✓ Identificación preliminar de posibles desviaciones, hallazgos o incumplimientos.

COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCIÓN

DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

CSN/AIN/AL0/18/1149

ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/AL0/18/1149
Comentarios

Comentario general:

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.

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

CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el "**Trámite**" del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/AL0/18/1149**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Almaraz, el día 25 de julio de dos mil dieciocho, el inspector que la suscribe declara:

- **Comentario general:** Se acepta el comentario.

Madrid, 26 de septiembre de 2018

Fdo. [redacted]

Inspector CSN