

## ACTA DE INSPECCIÓN

D<sup>a</sup> [REDACTED] Inspectores del  
Consejo de Seguridad Nuclear,

**CERTIFICAN:** Que a las 15:30 horas del día seis de abril de 2011 se personaron en la  
C. N. Vandellós-2.

Que la Inspección formaba parte del Plan Base y su objeto era la supervisión de la  
ejecución de Requisitos de Vigilancia de la central, relevantes desde el punto de vista  
del área de Ingeniería Nuclear, en esta ocasión, relacionados con la implantación del  
Sistema de Vigilancia de la Distribución de Potencia en el reactor: [REDACTED] y su  
primera calibración durante la fase final de la Recarga 17.

Que la Inspección fue recibida por D<sup>a</sup> [REDACTED] del Area de  
Licenciamiento, y D. [REDACTED] Jefe de Tecnología, en representación  
de la Central, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la Inspección.

Que, los representantes de la central 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 C.N. Vandellós 2 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:

- Que el objeto de la Inspección, según la agenda que se remitió previamente, era,  
en primer lugar, asistir a la realización del mapa de flujo correspondiente a la  
potencia del 30% (procedimiento PTV-008 "Mapa de flujo"), fundamental para la

calibración del sistema BEACON, la cual, a su vez sigue el procedimiento PTV-055 "Arranque inicial y calibración del sistema de vigilancia de la distribución de potencia" a lo largo de la subida de potencia del arranque y, si era posible, también al mapa del 50% de potencia, así como a la ejecución de otros requisitos de vigilancia a realizar en ese periodo, en particular la calibración de la diferencia de flujo axial (PTV-005 "comprobación y calibración de la desviación axial de flujo de la instrumentación [REDACTED]") también al 30%.

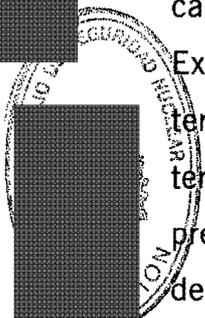
- Que los representantes de la Central indicaron que se había sincronizado la planta a la red esa misma mañana y que, en consecuencia, se esperaba alcanzar el 30% de potencia hacia las 19 horas del día siguiente (7 de abril) y, unas 13 horas después, se alcanzaría el 50%.
- Que los representantes de la Central explicaron los requisitos de vigilancia llevados a cabo al 0% de potencia, aclarando que la medida de caudal del refrigerante se había hecho en Modo 2 y se repetiría posiblemente al 50%. También aclararon que los mapas de flujo del 50% y del 75% de potencia no se utilizaban directamente para la calibración de BEACON, para la cual se hacía uso de los mapas del 30% y del 100% y de la toma de datos en continuo que realiza BEACON entre estos dos valores de potencia de forma automatizada.

Que los representantes de la Central explicaron algunos aspectos de la vigilancia de los límites térmicos específicos de CN Vandellós-2 relacionados con la función  $W(z)$  utilizada en el control del factor  $F_q$ , sobre la cual se ejercía una vigilancia más estricta que la requerida en ETFs, debido a una recomendación de [REDACTED] a través del Technical Bulletin 08-04 que adscribe a dicha función una dependencia con la potencia. El tema está en manos de un grupo de trabajo de la NRC para determinar la forma final de implementación (cambio de ETFs u otra). Mientras tanto se aplica una vigilancia provisional con un factor corrector que penaliza el resultado.

- Que los representantes de la Central entregaron a la Inspección copia del citado Technical Bulletin. Asimismo, los representantes de la Central mencionaron un

documento de [REDACTED] relativo a este tema referencia NSAL-09-05 Rev.1. Los representantes de la Central acordaron enviar al CSN copia de dicho documento si, finalmente, el grupo de trabajo adoptaba la resolución de hacer obligado su cumplimiento.

- Que los representantes de la Central indicaron que el sistema Beacon no tenía capacidad para asignar la vigilancia de límites térmicos específicos del diseño de combustible sino que asumía que todo el núcleo estaba formado por elementos del mismo diseño, por lo cual la Central había establecido un procedimiento de vigilancia conservador para el elemento central de diseño OFA diferente al resto, que consistía en asumirlo penalizado de manera que le aplicara el peor valor del límite asumible de los del diseño MAEF, lo cual garantizaba que se le imponía el límite más conservador. Esto era suficiente, puesto que dicho elemento tampoco sufría demandas altas de potencia.
- Que, a continuación, los representantes de la Central presentaron a al Inspección los resultados de la ejecución de la primera fase del PTV-055 relativos a la calibración del BEACON que se habían ya llevado a cabo a potencia cero. Explicaron el procedimiento y los resultados obtenidos en la calibración de termopares a cero carga, proceso en dos pasos mediante el cual se calibran los termopares a la salida del núcleo frente a las RTD de rango ancho que, previamente lo han sido frente a las RTD de rango estrecho mediante la obtención de correlaciones entre las medidas de cada pareja de instrumentos por rectas de regresión de mínimos cuadrados sobre las cuales se aplican unos criterios de aceptación.
- Que los representantes de la Central mostraron los resultados de dichos ajustes y el cumplimiento de los criterios reflejados en el procedimiento PTV-055 que eran tres, relativos al valor de la pendiente de la recta de regresión, la bondad del ajuste y la ordenada en el origen. Todos los criterios se cumplían en todos los casos salvo el último relativo a la ordenada en el origen de la recta de ajuste, que se superaba en algunos. La Central consultó el tema con [REDACTED] a través de Mr. [REDACTED]



██████████ que estaba asesorando todo el proceso de calibración y ██████████ admitió que el criterio relativo a la ordenada en el origen era más bien una recomendación que una exigencia, siendo solamente determinante para la aceptación el valor de la bondad del ajuste.

- Que los representantes de la Central manifestaron que, durante esta primera calibración de BEACON y ejecución del PTV-055 estaban tomando notas acerca de todos las partes del procedimiento que serían mejorables a la vista de esta primera experiencia para incorporar en una revisión del mismo anterior a la siguiente ejecución. Un ejemplo de revisión necesaria será aclarar qué debe figurar como criterio de aceptación y qué como recomendación en relación al ajuste de termopares a cero carga.
- Que los representantes de la Central entregaron copia a la Inspección de los resultados de la calibración a cero carga de BEACON con los ajustes mencionados.
- Que la Inspección, recibida por D. ██████████ de Tecnología, continuó a partir de las 15:00 del día 7 de abril, tras alcanzar la Central el 27% de potencia.

Que los inspectores mantuvieron una breve reunión previa a la ejecución del mapa de flujo en la que estuvieron presentes también D. ██████████ y Mr. ██████████ ██████████, que explicaron con detalle a la Inspección el funcionamiento de BEACON y el proceso a seguir durante la fase de calibración al 27% y hasta el final al 100% de potencia. Mr. ██████████ aclaró que los mapas de flujo previstos al 50% y al 75% no se utilizan para alimentar la calibración de BEACON, sino que ésta se realiza con los mapas del 30% y del 100%, combinados con la toma de datos de los termopares en continuo durante el ascenso de potencia en ese tramo. Mr. ██████████ se quiso utilizar un rango de toma datos a lo largo de un intervalo de potencia mayor o igual que el 70% porque, de esa forma, BEACON realiza un ajuste cuadrático, más exacto, de los factores de mezcla, en vez de lineal, razón por la cual se empezaba por el mapa al 27%, para garantizar que, al alcanzar el 100% se tenían suficientes datos.

- Que los representantes de la Central aclararon que la toma de datos de termopares junto con la de temperaturas de rama fría servía para obtener el incremento entálpico del núcleo, y de la comparación de éste con los mapas de flujo se obtenían los factores de mezcla de los termopares. Con todos los datos del rango entre 27% y 100% de factores de mezcla se obtenía una incertidumbre global para el error de los termopares de la cual se deducía la incertidumbre final aplicable a BEACON. Este valor de incertidumbre aplica a todo el rango de potencias, lo cual resulta conservador ya que a bajas potencias la incertidumbre es mayor que al 100% y el valor final que se aplica está derivado usando los datos de todo el rango de potencias.
- Que, hacia las 15:40 la Inspección se personó en sala de control para seguir el desarrollo de la toma de datos del mapa de flujo al 27%, procedimiento PTV-008, estando de Jefe de Turno D. [REDACTED]
- Que los representantes de la Central explicaron la sistemática de la toma de datos según la cual se introducían los detectores intranucleares de 5 en 5 (4 en modo normal y 1 en calibración siempre) hasta completar los 50 caminos disponibles en el núcleo del reactor, tomándose los datos (trazas axiales) en su recorrido de descenso, con la planta estable y sin movimiento de barras (control en manual).  
Mr. [REDACTED] explicó a la Inspección el proceso de reducción de los datos de tasas de reacción y su tratamiento posterior por BEACON que lleva a cabo ajustes de superficies para cada altura axial con el fin de extrapolar los datos a los elementos no instrumentados y obtener un incremento entálpico por elemento combustible que comparará con los deducidos de los termopares.
- Que Mr. [REDACTED] explicó que BEACON corre el código [REDACTED], equivalente al simulador ANC-8 de [REDACTED] cuyos resultados de diseño se ajustan en tiempo real a los datos de los mapas de flujo. Una vez ajustado el modelo, se utiliza para obtener y vigilar los límites térmicos y demás parámetros del núcleo de forma predictiva hasta su siguiente ajuste con un nuevo mapa de flujo que, en operación normal, se llevaría a cabo cada mes.

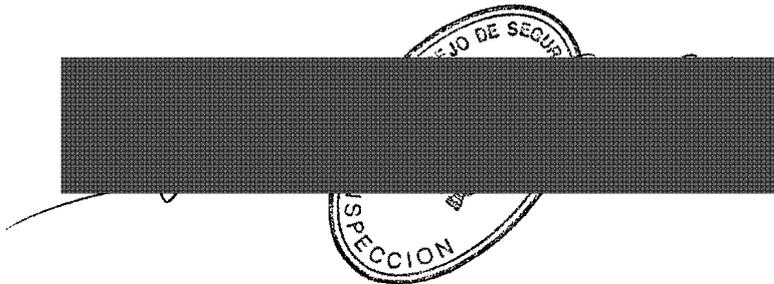
- Que hacia las 17:30 se terminó la toma de datos del mapa de flujo del 27% y que, debido a la protección del ordenador OVATION por estar este accesible desde las estaciones de trabajo de BEACON, los datos debían pasarse mediante el uso de una memoria USB para su procesado por BEACON.
- Que BEACON utiliza, además de los datos del mapa de flujo, un fichero de datos de la planta (temperaturas, presiones, termopares, datos de instrumentación excore) para realizar su procesado, y que la toma de datos para este fichero se interrumpió prematuramente debido a una protección informática que cortó el proceso tras un tiempo límite preestablecido.
- Que hubo que recurrir a recopilar dichos datos extrayéndolos de las estaciones de trabajo de BEACON, mediante el programa de volcado semanal preparado por Mr. [REDACTED] y volver a procesarlos para poder ser utilizados, lo cual se hizo siguiendo el procedimiento PTN-503, comprobando el correcto alineamiento de las trazas axiales con las rejillas.
- Que, a continuación, se procedió a comparar el mapa radial de los factores de mezcla obtenidos frente a la predicción de [REDACTED] comprobando que se cumplieran los criterios de aceptación establecidos en el PTV-055, de cuyo resultado la Inspección solicitó copia.
- Que los representantes de la Central entregaron también copia de los resultados de la ejecución del PTV-005, que compara la desviación de flujo axial medida con la instrumentación incore (obtenida del recién hecho mapa de flujo) y con la excore (obtenida previamente) y a cuya diferencia se aplica el criterio de aceptación del procedimiento, comprobándose su cumplimiento.
- Que hacia las 20:15 horas se arrancó el proceso updater de BEACON desde su consola, mediante el cual se daba comienzo a la toma de datos en monitorización, permitiendo que la planta comenzase el ascenso de potencia, estando de Jefe de Turno D. [REDACTED]
- Que hacia las 20:30 se dio por finalizada la Inspección, considerando innecesario asistir a los posteriores mapas de flujo, toda vez que esperar a su ejecución

prolongaría en exceso la Inspección y que sus datos no serían utilizados para la calibración de BEACON, objetivo principal de la Inspección.

- Que los representantes de la Central indicaron que enviarían por correo copia de los resultados del PTV-008 relativos al mapa de flujo que no estaban disponibles todavía en ese momento.

Que por parte de los representantes de la central se dieron las facilidades necesarias para la actuación de la Inspección.

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 15 de abril de dos mil once.



---

**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. Vandellós-2, 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.

Estamos conformes con el contenido del acta CSN/AIN/VA2/11/770 teniendo en cuenta los comentarios adjuntos.

L'Hospitalet de l'Infant a 27 de mayo de dos mil once.



Director General ANAV, A.I.E.

En relación con el Acta de Inspección arriba referenciada, consideramos oportuno realizar las alegaciones siguientes:

- **Página 1, quinto párrafo:** Comentario

Respecto de las advertencias contenidas en la carta de transmisión 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.

- **Página 2, primer párrafo:** Comentario.

Donde dice: "... en particular la calibración de la diferencia de flujo axial (PTV-005 "comprobación y calibración de la desviación axial de flujo de la instrumentación EXCORE/INCORE") también al 30%".

Debe decir: "... en particular la calibración de la diferencia de flujo axial (PTV-005 "comprobación y calibración de la desviación axial de flujo de la instrumentación EXCORE/INCORE") también al 30% **cuando así se requiera**".

- **Página 3, primer párrafo:** Comentario e Información adicional

Relativo al NSAL-09-05 Rev. 1 y a que "Los representantes de la Central acordaron enviar al CSN copia de dicho documento si, finalmente, el grupo de trabajo adoptaba la resolución de hacer obligado su cumplimiento.", se indica que este grupo de trabajo no adoptará la resolución de hacer obligado el cumplimiento del documento sino que elaborará una propuesta de cambio genérica a ETFs en respuesta al mismo, que deberá ser aceptada por la NRC.

Independientemente de lo arriba indicado, se informa de que el NSAL-09-05 Rev. 1 fue ya remitido en fecha 30/03/2010 al CSN mediante carta de referencia CNV-L-CSN-5268, sobre transmisión periódica de documentación de Experiencia Operativa

- **Página 3, último párrafo y página 4 primer párrafo:** Comentario.

Donde dice: "...que eran tres, relativos al valor de la pendiente de la recta de regresión, la bondad del ajuste y la ordenada en el origen."

Debería decir: "...que eran tres, relativos al valor de la pendiente de la recta de regresión, **coeficiente de correlación** y la ordenada en el origen."

Donde dice: "...siendo solamente determinante para la aceptación el valor de la bondad del ajuste".

Donde dice: "...siendo solamente determinante para la aceptación el valor **del coeficiente de correlación.**"

Por considerarse más exacto este término.

A este respecto se añade que antes de iniciar la ejecución del procedimiento el titular era ya consciente de que los criterios de aceptación establecidos para el valor de la pendiente y la coordenada en el origen, eran únicamente recomendaciones y así fue comentado durante la formación en BEACON y en los días previos a la ejecución del procedimiento.

- **Página 4, segundo párrafo:** Información adicional.

En relación con la consideración en la revisión del PTV-055 de los aspectos recogidos en este párrafo del acta, se ha abierto la entrada en PAC 11/3568.

- **Página 5, último párrafo:** Comentario.

Donde dice: "...hasta su siguiente ajuste con un nuevo mapa de flujo que, en operación normal, se llevaría a cabo cada mes."

Debería decir: "...hasta su siguiente ajuste con un nuevo mapa de flujo que, en operación normal, se llevaría a cabo cada **seis meses.**"

- **Página 7, segundo párrafo:** Información adicional.

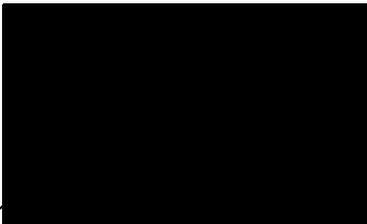
La información solicitada en este párrafo del acta fue enviada al CSN por correo electrónico en fecha 14/04/2011.

## DILIGENCIA

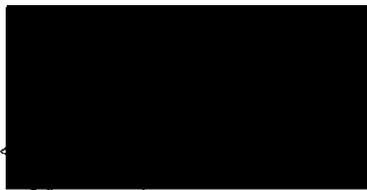
En relación con los comentarios formulados en el "Trámite" del acta de inspección de referencia **CSN/AIN/VA2/11/770**, correspondiente a la inspección realizada en la central nuclear de Vandellós II el día 6 de abril de 2011, sobre requisitos de vigilancia y la implantación de BEACON, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Página 1, quinto párrafo: Comentario:** Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 2, primer párrafo: Comentario:** Se acepta el comentario.
- **Página 3, primer párrafo: Comentario e Información adicional:** Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 3, último párrafo y página 4 primer párrafo: Comentario:** Se acepta el comentario.
- **Página 4, segundo párrafo: Información adicional:** Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Página 5, último párrafo: Comentario:** Se acepta el comentario.
- **Página 7, segundo párrafo: Información adicional:** Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

Madrid, 28 de junio de 2011

  
Fdo.:   
Inspectora CSN



  
Fdo.:   
Inspector CSN