

ACTA DE INSPECCIÓN

D. [REDACTED] D. [REDACTED] y D. [REDACTED] inspectores del Consejo de Seguridad Nuclear,

CERTIFICAN: Que los días tres, cuatro y cinco de diciembre de dos mil dieciséis se personaron en el emplazamiento de la Central Nuclear de Vandellós II, la cual cuenta con Autorización de Explotación concedida por el Orden ITC/2149/2010, de 21 de julio de 2010, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE Núm. 189 de 5 de agosto de 2010).

El objeto principal de la inspección fue el de presenciar la prueba de ESFAS de tren "A" (procedimiento POV-50 revisión 28 "Prueba cada 18 meses del Diésel A"), presenciar otras pruebas de requisitos de vigilancia eléctricos y de instrumentación y control, así como la revisión de la documentación de resultados de otras pruebas de requisitos de vigilancia. Adicionalmente, estaba previsto recabar información sobre los temas indicados en el desarrollo de la agenda

La inspección fue recibida por D^a [REDACTED] (Licenciamiento), D. [REDACTED] (Oficina Técnica de Operación) estando seguidamente presentes, en función de los temas a tratar, D. [REDACTED] (Jefe de Explotación), D. [REDACTED] (Jefe de Operación), D. [REDACTED] (ingeniería de planta), así como otro personal técnico de CN Vandellos II, quienes 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.

La inspección se desarrolló de acuerdo con los puntos previstos en la agenda enviada previamente a CN Vandellos II.

Se realizó una reunión inicial detallando la agenda y señalando algunos aspectos adicionales a tratar en la inspección.

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

Antes de la visita de inspección, y por medio de un correo electrónico, se había remitido a la Inspección copia del procedimiento de vigilancia POV-50 "Prueba cada 18 meses del diésel A", Rev. 28, de fecha 22/11/2016.

En relación con el POV-50 se realizó una reunión preliminar con personal de operación, en la que se trataron los aspectos más significativos del planteamiento de las pruebas, precauciones, alineamientos, descargos realizados, condiciones iniciales etc. Asimismo, a solicitud de la inspección, se realizó una breve descripción del sistema de recogida y adquisición de datos por

medio OVATION y se aportaron aclaraciones respecto a la interpretación de los listados de actuaciones y tiempos de las cargas proporcionados por OVATION.

La inspección comprobó en los esquemas de control y cableado que la señal BD9379 (Ciclo inicio GDEC) corresponde a la posición del interruptor de acoplamiento del GD-A a la barra 6A. Los esquemas consultados fueron: CPE002 hoja1, Ed.G5; CSW006 hoja2 Ed.F5 y hoja 3 Ed.F3; CRJ144 hoja 1, Ed.F2. Esta señal da el origen para el "tiempo desde arranque GD" de los listados de supervisión de la secuencia que se obtienen de OVATION.

Los representantes de la central indicaron que en los cargadores de baterías del sistema EJ, el paso de carga rápida a flotación es automático, en función del estado de carga de las baterías, por lo que en los listados de actuaciones OVATION, puede quedar registrado este cambio y aparecer como "incorrecta secuencia". En los restantes cargadores de baterías clase 1E el cambio de carga rápida a flotación es por tiempo (varias horas) y no queda registrado en los listados de las pruebas del PV-50.

A pregunta de la inspección sobre las condiciones de tensión y frecuencia para el acoplamiento del DG a la barra, los representantes de la central aportaron copia del diagrama lógico del interruptor de alimentación a barra 6A desde GD-A (2E-CPE302 hoja1, Ed. F7) según el cual las condiciones son: tensión $\geq 95\% U_n$ y frecuencia $\geq 95\% f_n$.

La inspección solicitó aclaración sobre las cargas VM-BC-07-A "Válvula motorizada, sistema evacuación calor residual" y CL-36 "Bomba aceite unidad esencial de enfriamiento de agua" que estando en la tabla de cargas del GD-A del EFS (tabla 8.3.1-1) no se encuentran en las tablas de comprobación de la secuencias en POV-50.

Los representantes de la central aclararon que la válvula VM-BC-07-A no tiene señal de actuación por PSE ni por SIS, dependiendo su actuación del control propio de la bomba, tal como queda reflejado en la tabla del EFS (tabla 8.3.1-1).

Los representantes de la central manifestaron que la "Bomba aceite unidad esencial de enfriamiento de agua" (CL-36) no recibe señal de arranque del secuenciador y que su arranque no se comprueba directamente pero si indirectamente, dado que si esta bomba no arranca tampoco arrancarían la unidad enfriadora. Se facilitó a la inspección copia del diagrama lógico (N.GJ101 Ed. G4) y los esquemas de control y cableado (C.GJ006 hojas 1 a11) del sistema esencial de agua enfriada.

Respecto al compresor de la unidad enfriadora esencial, el tiempo de la señal de secuenciador es de 30 segundos, según se recoge en la tabla 8.3.1-1 del Estudio de Seguridad, pero debido a los controles internos de la unidad el arranque se producirá varios segundos después. En el procedimiento POV-50 se establece que esta carga debe entrar en el escalón correspondiente a los 35 segundos.

A pregunta de la inspección respecto al comportamiento de la bomba de carga en caso de PSE y PSE+SIS, los representantes de la central manifestaron que esta bomba no recibe señal de disparo por PSE y recibe orden de arranque directamente (sin pasar por el secuenciador) tanto por PSE como SIS, de modo que si la bomba está en marcha el interruptor permanece cerrado y arrancará

cuando el GD reponga tensión a la barra (cierre el interruptor de acoplamiento del GD) y si la bomba estuviese parada, su interruptor recibe orden de cierre inmediata por PSE o SIS y la bomba arranca igualmente cuando el GD reponga tensión a la barra.

En relación con el párrafo anterior se facilitó a la inspección copia de los siguientes planos de sistema de control químico y de volumen: diagrama lógico N.BG202 Ed. G1 y el esquema de control y cableado, correspondiente a la bomba de carga A, C.BG002 hojas 2 y 3 Ed.G3, en los cuales la inspección verificó lo manifestado por los representantes de la central.

Los criterios de aceptación indicados en el procedimiento POV-50 Rev.28, para que el Generador Diésel "A" se demuestre operable, son el cumplimiento de todos y cada uno de los puntos indicados en los Requisitos de Vigilancia 4.8.1.1.2.f.2 al f.10 y que quedan reflejados en las hojas de aceptación de los requisitos de vigilancia (anexo III del POV-50).

Los apartados 6.1 y 6.2 del procedimiento, POV-50 "Prueba cada 18 meses del diésel A", de comprobación de la operabilidad del generador diésel de emergencia (en adelante GD) ante señal de arranque de señal de inyección de seguridad (SIS) y ante funcionamiento a plena carga durante 24 h, ya se habían realizado en fecha 17 y 18 de noviembre de 2016, con resultados satisfactorios.

Se facilitó a la inspección copia cumplimentada de la ejecución de los apartados 6.1 y 6.2 así como de los registros del OVATION asociados a estos dos apartados.

En cuanto al orden de ejecución de los apartados del procedimiento POV-50 "Prueba cada 18 meses del diésel A", pendientes de ejecutar se informó a la inspección que primero se llevarían a cabo las pruebas de secuencia de pérdida de suministro exterior (PSE), rechazo de la mayor carga simple (EG-P01 A/C) y rechazo de carga del 100%, que se corresponden con los apartados 6.3, 6.4 y 6.5 respectivamente y a continuación se realizaría el apartado 6.6, que contempla la prueba de señal de arranque por PSE+SIS.

La inspección asistió el día 04/12/2016 a la ejecución del apartado 6.3 del POV-50, relativo a la comprobación de la operabilidad del generador diésel de emergencia en secuencia PSE (RV 4.8.1.1.2.f.4).

La planta se encontraba alineada desde el TAU por tren B (tren operativo) y desde el TAE por tren A (tren en pruebas).

Se procedió a comprobar el alineamiento de las cargas (válvulas, bombas etc.) según el anexo I.4 del procedimiento POV-50. En su mayoría, las cargas ya se hallaban en su posición correcta para el inicio de la prueba y el personal de operación siguiendo el listado del anexo I.4 situó todos los componentes en su estado deseado. Adicionalmente, para la correcta verificación de los alineamientos iniciales antes del comienzo de la prueba, se dispone en Sala de sala de una pantalla del OVATION con todas las cargas listadas, indicando en verde aquellas que están en su posición correcta según el alineamiento inicial requerido en el anexo I.4 y en rojo las que no lo están.

En torno a las 13:30 h se procedió a generar señal de PSE mediante la apertura del interruptor 52-4 de alimentación de 220 kV (TAE). Esto provocó el disparo del interruptor 52/6A4 que alimenta a la barra de salvaguardias 6A, la desenergización de la dicha barra, el disparo o caída

de las cargas asociadas a la misma (excepto las permanentes) y el arranque y acoplamiento del GD-A y la entrada de cargas según secuencia.

El tiempo de acoplamiento a la barra fue de 7'7 s. (desde la señal de arranque hasta el cierre del interruptor de acoplamiento del GD-A a la barra 6A. El tiempo de arranque del GD contado desde la señal de arranque hasta que la tensión y frecuencia se estabilizaron dentro de las condiciones de régimen permanente, establecidas en las ETF ($6250\text{ V} \pm 625\text{ V}$ y $50\text{ Hz} \pm 1\text{ Hz}$) fue de 10 s.

La secuencia de arranque de cargas fue correcta. Según el registro numérico obtenido de la prueba, durante la secuencia de cargas la frecuencia en régimen permanente estuvo dentro del intervalo $50 \pm 1\text{ Hz}$ en 1 s, aproximadamente, y la tensión de régimen permanente se encontraba dentro del intervalo $6250 \pm 625\text{ V}$.

Los cargadores del sistema EJ pasaron de carga rápida a no rápida en unos pocos segundos, acorde con la aclaración dada sobre estos cargadores.

El compresor de la unidad esencial de agua enfriada, GJ-CH01A, arrancó a los 34'2 segundos del cierre del interruptor del GD. Dicha carga disparó instantes después de finalizar la secuencia. Los representantes de la central manifestaron que el disparo se había producido por actuación de sus protecciones internas y, a petición de la inspección, entregaron copia de la solicitud de trabajo nº 107271 en la que se indica que el equipo había arrancado y había disparado al cabo de unos instantes y que localmente se había comprobado que estaban presentes las alarmas de "baja presión de succión" y "baja presión prelubricación".

A continuación, se llevó a cabo el apartado 6.4 del procedimiento (RV 4.8.1.1.2.f.2) relativo a la prueba de rechazo de la mayor carga individual (bomba de refrigeración de componentes, EG-P01A) y se comprobó que el GDA no dispara ante el rechazo de la carga y que la tensión y frecuencia se estabilizan antes de tres segundos dentro de los valores requeridos en los criterios de aceptación de $6250\text{ V} \pm 625\text{ V}$ y $50\text{ Hz} \pm 1\text{ Hz}$. La frecuencia transitoria máxima estuvo dentro del intervalo $50 \pm 1\text{ Hz}$, y no se produjo variación apreciable de tensión.

Finalmente, en ese día se realizó el apartado 6.5 del procedimiento POV-50(RV 4.8.1.1.2.f.3), relativo a la prueba de rechazo de carga del 100%, se comprobó que la potencia antes del rechazo de carga era de 5660 kW, comprendida entre los valores de 5500 y 5700 kW, procediéndose a la apertura del interruptor 52/6A18 de acoplamiento del GDA a la barra 6A y verificando que el GDA no dispara.

La inspección fue informada de que con anterioridad a la prueba de PSE + SIS se había realizado una intervención de mantenimiento en la carga GJ-CH01A "unidad esencial agua enfriada A", derivada de la solicitud de trabajo nº 107271, para corregir las causas del disparo en la prueba de PSE, indicando que durante la recarga se habían cambiado unos relés que no estaban bien programados. Una vez corregida la anomalía se realizó la prueba de la unidad con el POV-57 "Comprobación de la operabilidad del sistema de agua enfriada", con resultado satisfactorio.

La inspección asistió el día 05/12/2016 a la ejecución del apartado 6.6 del procedimiento POV-50, prueba de PSE + SIS del tren A.

De acuerdo con las instrucciones del POV-50 se mantuvo el GD más de una hora a potencia antes de iniciar la prueba de PSE+SIS y asimismo se provocó la PSE en los 5 minutos siguientes a la parada del GD.

A las 02:40 h se provocó PSE, abriendo el interruptor de alimentación a la barra 6A e inmediatamente la SIS.

El GD arrancó y acopló a la barra en un tiempo de 7'1 s, según listado OVATION.

Durante la realización de la secuencia de cargas correspondiente a esta prueba, se produjo la pérdida de las barras BI1A y BI2A de instrumentación 1E de forma prácticamente simultánea, la secuencia de cargas no se completó correctamente, resultando la prueba como no satisfactoria. La ejecución de la prueba (Apartado 6.6 del POV-50) quedó pospuesta hasta que se averiguase y corrigiese la causa del fallo de las citadas barras de instrumentación.

Se perdieron, entre otras cargas, las luces indicadoras de sala de control del tren A, como por ejemplo las de los interruptores de alimentación a la barra 6A tanto de las alimentaciones exteriores como de acoplamiento del GD.

Tras comprobar que la causa de la pérdida de las dos barras de instrumentación 1E, había sido el disparo de sus interruptores de cabecera "a0" y al no identificar que se hubiera producido una falta eléctrica aguas abajo de estos interruptores, se procedió a reponer tensión a las barras mediante el cierre de interruptor "a0" de cada barra y a continuación a cerrar uno a uno los interruptores de salida de dichas barras para reponer tensión a las cargas.

El referido interruptor "a0" no figuraba en los esquemas de control y cableado del sistema de 118 V para instrumentación clase 1E de sala de control.

El GD se mantuvo acoplado a la barra hasta aproximadamente la 03:37 horas, en que se transfirió la alimentación de la barra 6A a la red exterior.

La inspección estuvo presente durante parte del proceso de reposición de alimentación a las cargas y posteriormente, los representantes de la central informaron de que la reposición de alimentación a las cargas se había completado sin ninguna anomalía, confirmando que no se había producido ninguna falta eléctrica.

Los representantes de la central manifestaron que hay cargas, como por ejemplo el armario A-26 (alimentación 24 Vcc. sala de control) que tienen alimentación de las dos barras de instrumentación 1E, mediante fuentes de alimentación subastadas.

En cada tren existen cuatro cabinas de 118 V de corriente alterna, dos de instrumentación 1E (BI1A/2A, tren A) y dos vitales (BIV1/2, tren A), cada una de ellas con su correspondiente ondulador. En esta recarga de 2016 habían sido sustituidos el ondulador, transformador, estabilizador y bypass estático de cada una de las cuatro barras de tren A referidas, mediante el PCD V-30877-1, "Sustitución y/o modificación de los elementos del conjunto ondulador-transformador estabilizador-bypass estático". En el tren B la implantación de esta modificación de diseño estaba prevista para la siguiente recarga.

Analizado el origen del fallo se pudo comprobar por la central, que a la salida de by-pass estático antes de las barras que soportan las cargas eléctricas, estaba instalado un interruptor "a0" que de acuerdo a la documentación del PCD V-30877-1, no debía existir.

Los representantes de la central informaron que el disparo de los dos interruptores "a0" se había producido con una diferencia de 1 segundo.

La inspección manifestó que parecía haberse producido un fallo de selectividad de protecciones en cada una de las barras, dado que no había actuado ninguna de las protecciones instaladas en las salidas de las barras.

En relación con la pérdida de las barras BI1A y BI2A de instrumentación 1E, con posterioridad a la inspección, los representantes de la central han aportado las siguientes aclaraciones adicionales:

- Se confirmó que la causa de dicha incidencia fue un error en el montaje (conexionado) en la implantación de la modificación de diseño PCD-30877-1. Debido a que durante el proceso de implantación, se dotó a las barras de instrumentación de una alimentación provisional desde el transformador estabilizador (antiguo), alimentándolas directamente de la salida del interruptor "a0" y luego se cometió el error de cablear la salida del nuevo bypass aguas arriba del interruptor "a0" de modo que este quedó como interruptor de cabecera de las barras cuando debía haberse eliminado.
- Se comprobaron las curvas de protección de los cuatro interruptores "a0" y dos de ellos dispararon con un valor de intensidad inferior al criterio especificado y los otros dos dispararon dentro de criterios, pero con unos valores muy cercanos al límite.
- Se contrastó la información real de Planta y la del diseño de las nuevas cabinas de 118 V, y se decidió eliminar los cuatro interruptores "a0" por ser una protección redundante, adecuando la realidad de la planta a lo previsto en el PCD V-30877-1.
- Con la configuración resultante al eliminar el interruptor "a0" se repitió la prueba del POV-50, el día 08/12/2016, con resultado satisfactorio.
- En el tren B, para el que la modificación de sustitución de onduladores está prevista para la próxima recarga, se ha eliminado también el interruptor "a0" de la entrada al conmutador estático desde el transformador-estabilizador en las cuatro barras, mediante el PCD-V-36174, tras comprobar que la función de protección del interruptor "a0" es redundante con la protección existente en la salida del estabilizador.

La inspección cuestionó la comprobación del disparo de cargas requerida en los RV 4.8.1.1.2.f. 4.a) y 6.a), para cargas que tanto en el apartado 6.3 (PSE) como en el 6.6 (PSE+SIS) del POV-50, están paradas inicialmente, como es el caso de la unidad enfriadora GJ-CH01A. Los representantes de la central manifestaron que analizarían este asunto e informarían del resultado a la inspección.

Posteriormente a la visita de inspección, los representantes de la central han remitido un correo electrónico de fecha 09/12/2016, informando de que si bien se mantiene el procedimiento de pruebas de ESFAS partiendo de unidades enfriadoras GJCH01A/B paradas (con sus interruptores

de alimentación abiertos), durante la prueba se comprobará que el interruptor de estas unidades recibe las órdenes de disparo por la lógica de disparo de mínima tensión en barras de salvaguardias; así mismo indican que para realizar esta comprobación se había emitido el aviso de cambio temporal al procedimiento, ACTP nº1 al POV-50 en rev. 28. Adjunto al correo electrónico se incluye copia del ACTP nº1 al POV-50 en rev. 28, así como del correspondiente registro cumplimentado de la prueba de tren "A" que se había realizado el día 08/12/2016, verificando que el interruptor recibe la orden de disparo.

Que el Titular ha enviado una copia a la Inspección del procedimiento POV-50 rev.28 cumplimentado con los registros de las pruebas incluyendo registros de OVATION de los apartados 6.1 al 6.6 ejecutados entre el 17/11/16 (6.1 y 6.2) y el 04-05/12/16 (6.3 al 6.6).

A pregunta de la inspección, los representantes de la central manifestaron que la prueba de IS seguida de PSE, no requerida por las ETF, se realiza con el procedimiento PMI-110A "prueba de funcionamiento de la secuencia automática de IS + PSE. Tren A" actualmente en revisión 3, de fecha de aprobación 22/10/2013.

Se facilitó a la inspección copia del PMI-110A Rev. 3, en el cual se establece que el objetivo es comprobar el correcto funcionamiento de la lógica y de los circuitos de entrada y salida de los secuenciadores de salvaguardias tecnológicas, comprobando la secuencia de actuación automática en el escenario de IS+PSE, consistiendo la prueba en lo siguiente:

- Simulación de 2 de las 3 señales de IS que entran a los secuenciadores de carga, verificando la actuación de parte de la secuencia de IS.
- En cualquier instante de la secuencia de IS, se simularán las señales de entrada de PSE al secuenciador, verificándose que se repone el secuenciador de IS.
- Pasados entre 4 ó 5 segundos se simulará la señal de cierre del interruptor de generador diésel de emergencia, y se verificará la actuación de la secuencia de IS completa, incluyendo la actuación de los relés "S". Debido al alineamiento de las manetas de control del secuenciador durante la prueba, no está inhibida la activación de los relés de salida del secuenciador "S" y "T".

Los representantes de la central indicaron que de acuerdo con lo establecido en el PMI-110A, se realiza previamente al apartado 6.6 (secuencia de PSE+SIS) del POV-50 cuando ya la planta se encuentra con el alineamiento de equipos previsto para la realización de dicho apartado 6.6 del POV-50, de forma que un posible arranque indeseado de equipos se realizaría en condiciones de seguridad.

Esencialmente se trata de una prueba del secuenciador y en ella no arranca el generador diésel ni las cargas de salvaguardia, con excepción de la carga rápida de las baterías.

A pregunta de la inspección respecto a la a prueba de los disparos de los generadores que no son baipasados en emergencia, los representantes de la central entregaron copia del procedimiento POVP-718, Rev. 4 "Prueba de los disparos de primer orden de los generadores diésel A/B" de frecuencia cada 18 meses.

El criterio de aceptación es que el generador diésel de emergencia A/B sea capaz de disparar al actuar cualquiera de las protecciones de primer orden.

Las protecciones probadas son: protección diferencial, sobreintensidad, sobrevelocidad (en motor 1 y en motor 2) y disparo manual de emergencia (local y remoto).

Cada recarga se realiza la prueba de todos los disparos de primer orden con el generador diésel parado, simulando la señal de disparo y comprobando que actúa el relé de disparo y bloqueo 86-1, mediante las alarmas y luces asociadas al disparo de emergencia.

Cada recarga se prueba uno de los disparos de primer orden con el generador diésel en marcha (disparo real). Para esta prueba de disparo real se va rotando en sucesivas recargas la protección probada.

La inspección solicitó los resultados de ejecución de esta prueba POVP-718 en la presente recarga de 2016, para el GD-A. Los representantes de la central entregaron a la inspección copia de la documentación de ejecución de los apartados del POVP-718 que aplican al GD-A, en concreto los apartados 6.1 "comprobación de la actuación de los disparos del GDA por protecciones de primer orden, con generador parado" efectuada el 16/11/2016, y 6.3 "comprobación de la actuación de los disparos del GDA por protecciones de primer orden, con generador en funcionamiento" efectuada el 17/11/2016 donde se probó el disparo real mediante la simulación de la actuación de la protección de sobreintensidad. Según se indica en las correspondientes hojas de aceptación de la comprobación, se cumplieron los criterios de aceptación de ambos apartados.

La inspección asistió parcialmente a la prueba funcional de los relés esclavos del sistema de salvaguardias tecnológicas tren "A", realizada con el procedimiento PMV- 136A. Rev. 9 "Prueba funcional de los relés esclavos del sistema de salvaguardias tecnológicas tren A". Dicho procedimiento tiene por objeto realizar la prueba de los relés esclavos pertenecientes al Tren "A", requerida por el Requisito de Vigilancia 4.3.2.1 de la ETF de C.N. de Vandellós II.

Este procedimiento describe la forma de realizar las pruebas de los relés esclavos, utilizando el armario de pruebas de salvaguardias tecnológicas (en adelante STC), del SSPS con la Central en Modo de Operación 4, 5 ó 6.

La prueba funcional de las cabinas de prueba de salvaguardias aplica a los relés esclavos del sistema de actuación de salvaguardias, que están identificados en el punto 2.1 del procedimiento de prueba PMV- 136A.

Las cabinas de pruebas STC están ubicadas al lado de las cabinas SSPS. Cada tren de Protección del Reactor dispone de su correspondiente cabina, llevando los TAG A12 (1-2) Tren "A" y A13 (1-2) Tren "B". Cada cabina está constituida por dos paneles. El de la izquierda reservado fundamentalmente para las pruebas de relés esclavos con bloqueo de la actuación del elemento final asociado, mientras que el de la derecha sirve para las pruebas de relés esclavos con actuación del elemento final asociado.

En cada panel existen los siguientes elementos: mandos de prueba, lámparas, mandos de reposición (S821, S921), relés de bloqueo (K801 a K820), relés auxiliares de prueba.

A petición de la inspección, los representantes de la central, entregaron a la misma un plano lógico del sistema de control y protección del reactor señales, de actuación de las salvaguardias tecnológicas (tren "A"), identificado como 3860-2Y-N.WN008 edición G1 de mayo 2014. Sobre el mismo plano, los técnicos de la planta, explicaron el objeto de la prueba, y respondieron a las dudas planteadas por la inspección.

La inspección asistió a la prueba funcional de dos de los relés afectados por la prueba que fueron los siguientes:

- Relé K630 - Aislamiento de la contención fase "A". Requisito de vigilancia 3.A.2. tabla 4.3.2 de E.T.F. (punto 9.12 del procedimiento de prueba PMV- 136A).
- Relé K610.- Inyección de seguridad. Requisito de Vigilancia 1b. Tabla 4.3.2 de ETF (punto 9.22 del procedimiento de prueba PMV- 136A).

El resultado de la prueba de los relés a los que asistió la inspección fue satisfactorio.

La inspección realizó una revisión de la documentación de resultados de pruebas de capacidad y servicio de las baterías relacionadas con la seguridad, ejecutadas en esta recarga de 2016. Una copia de la documentación de estas pruebas estuvo disponible al inicio de la inspección, y fue entregada a la misma.

Los representantes de la central informaron de que la práctica actual es realizar en cada recarga la prueba de servicio y la prueba de capacidad de cada una de las baterías, si bien esta última tiene periodicidad de 60 meses en las ETF.

El Titular indicó a la inspección que, de acuerdo con lo establecido en los procedimientos correspondientes, la prueba de servicio se realiza partiendo de la batería tal como se encuentra ("as found") y la prueba de capacidad se realiza partiendo de la batería en condiciones de plena carga.

La Inspección realizó una revisión de la documentación de los resultados de las pruebas de capacidad y servicio de las baterías KBAV-125-1/2/3/4/5/6/7, que resultó en todos los casos, satisfactoria. Los resultados de esta revisión se exponen a continuación:

- KBAV-125-1. Prueba de servicio realizada el 09/11/2016 con la OT: V0590468 (PMV-467 rev.10). Tensión mínima 107,6 V (Criterio aceptación: Tensión mínima \geq 103,7 V).
- KBAV-125-1 (fue sustituida en el año 2015). Prueba de capacidad realizada el 10/11/2016 (PMV-482 rev:8). Capacidad resultante 131,6% (Criterio de aceptación: Capacidad prueba \geq 71'6%). En el informe del trabajo (OT V0590470) se indica que en la anterior prueba de capacidad, realizada el 20/05/2015, el resultado fue de 116,0%.
- KBAV-125-2. Prueba de servicio realizada el 11/11/2016 con la OT: V0590473 (PMV-468 rev.10). Tensión mínima 109,6 V (Criterio aceptación: Tensión mínima \geq 103,7 V).
- KBAV-125-2 (fue sustituida en el año 2015). Prueba de capacidad realizada el 11/11/2016 (PMV-483 rev:8). Capacidad resultante 129,3%. (Criterio de aceptación: Capacidad prueba \geq 71'6%). En el informe del trabajo (OT V0590475) se indica, que en la anterior prueba de capacidad realizada el 22/05/15 el resultado fue de 112,4%.

- KBAV-125-3. Prueba de servicio realizada el 21/11/2016 con la OT: V0590478 (PMV-469 rev.10). Tensión mínima 107,9 V (Criterio de aceptación: Tensión mínima \geq 103,7 V).
- KBAV-125-3 (fue sustituida en el año 2013). Prueba de capacidad realizada el 22/11/2016 (PMV-484 rev:8). Capacidad resultante 132,8%. (Criterio de aceptación: Capacidad prueba \geq 71'6%). En el informe del trabajo (OT V0590480) se indica, que en la anterior prueba de capacidad realizada el 03/05/2015 el resultado fue de 130,3%.
- KBAV-125-4. Prueba de servicio realizada el 22/11/2016 con la OT: V0590482 (PMV-470 rev.10). Tensión mínima 109,5 V (Criterio de aceptación: Tensión mínima \geq 103,7 V).
- KBAV-125-4 (fue sustituida en el año 2013). Prueba de capacidad realizada el 23/11/2016 (PMV-485 rev:8). Capacidad resultante 132,3%. (Criterio de aceptación: Capacidad prueba \geq 58,3%). En el informe del trabajo (OT V0590484) se indica, que en la anterior prueba de capacidad realizada el 04/05/2015 el resultado fue de 132,3%.
- KBAV-125-5. Prueba de servicio realizada el 04/11/2016 con la OT: V0590486 (PMV-471 rev.10). Tensión mínima 107,7 V (Criterio de aceptación: Tensión mínima \geq 103,7 V).
- KBAV-125-5 (fue sustituida en el año 2011). Prueba de capacidad realizada el 05/11/2016 (PMV-486 rev:9). Capacidad resultante 127,90%. (Criterio de aceptación: Capacidad prueba \geq 68,9%). En el informe del trabajo (OT V0590488) se indica, que en la anterior prueba de capacidad realizada el 07/05/2015 el resultado fue de 134%.
- KBAV-125-6. Prueba de servicio realizada el 13/11/2016 con la OT: V0590491 (PMV-541 rev.4). Tensión mínima 107,1 V (Criterio de aceptación: Tensión mínima \geq 103,7 V).
- KBAV-125-6. Prueba de capacidad realizada el 13/11/2016 (PMV-542 rev:4). Capacidad resultante 139,8%. (Criterio de aceptación: Capacidad prueba \geq 73'4%). En el informe del trabajo (OT V0590493) se indica, que en la anterior prueba de capacidad realizada el 22/05/2015 el resultado fue de 140,4%.
- KBAV-125-7. Prueba de servicio realizada el 23/11/2016 con la OT: V0590495 (PMV-535 rev.4). Tensión mínima 107,0 V (Criterio de aceptación: Tensión mínima \geq 103,7 V).
- KBAV-125-7. Prueba de capacidad realizada el 24/11/2016 (PMV-537 rev:4). Capacidad resultante 132,5%. (Criterio de aceptación: Capacidad prueba \geq 71'6%). En el informe del trabajo (OT V0590497) se indica, que en la anterior prueba de capacidad realizada el 06/05/2015 el resultado fue de 136,6%.

La inspección constató, que en todas las órdenes de trabajo de ejecución de las pruebas de capacidad y servicio están incluidos registros gráficos de la intensidad y tensión.

A la vista de que en los procedimientos de prueba de capacidad no está contemplada la realización de medidas de la tensión de los elementos o celdas de la batería, la inspección manifestó que consultaría las recomendaciones de norma IEEE-1106-1995 respecto de este asunto.

En lo que respecta a las pruebas de vigilancia cada 18 meses de la resistencia entre conexiones de los elementos de la batería KBAV-125-1/2/3/4/5/6/7 de 125 Vcc clase 1E, el R.V. 4.8.2.1.c.1 da la posibilidad de comprobar el par de apriete o bien el medir la resistencia entre conexiones.

Los representantes de la central manifestaron que la opción que se utiliza en los correspondientes procedimientos de vigilancia es la comprobación del par de apriete, con criterio de aceptación es de 30 ± 3 Nm (Baterías KBAV-125-1/2/3/4) ó 20 ± 2 Nm (baterías: KBAV-125-5/6/7).

Los procedimientos de medida de resistencia entre conexiones de los elementos de la batería también contemplan el comprobar que la batería tiene el sistema de ventilación operable, que las conexiones ente elementos están limpias y la comprobación que los elementos y bastidores están en buen estado.

Se facilitó a la inspección copia de los procedimientos de vigilancia y copia de las órdenes de trabajo correspondientes a su ejecución en la recarga de 2016, La documentación entregada se relaciona a continuación:

- KBAV-125-1. Prueba de vigilancia cada 18 meses de la resistencia entre conexiones de los elementos de la batería KBAV-125-1 de 125 Vcc clase 1E realizada el 14/11/2016 con la OT: V0590467 (PMV-477 rev.10).
- KBAV-125-2. Prueba de vigilancia cada 18 meses de la resistencia entre conexiones de los elementos de la batería KBAV-125-2 de 125 Vcc clase 1E realizada el 12/11/2016 con la OT: V0590472 (PMV-478 rev.10).
- KBAV-125-3. Prueba de vigilancia cada 18 meses de la resistencia entre conexiones de los elementos de la batería KBAV-125-3 de 125 Vcc clase 1E realizada el 12/11/2016 con la OT: V0590477 (PMV-479 rev.10).
- KBAV-125-4. Prueba de vigilancia cada 18 meses de la resistencia entre conexiones de los elementos de la batería KBAV-125-4 de 125 Vcc clase 1E realizada el 30/11/2016 con la OT: V0590481 (PMV-480 rev.10).
- KBAV-125-5. Prueba de vigilancia cada 18 meses de la resistencia entre conexiones de los elementos de la batería KBAV-125-5 de 125 Vcc clase 1E realizada el 26/11/2016 con la OT: V0590467 (PMV-481 rev.10).
- KBAV-125-6. Prueba de vigilancia cada 18 meses de la resistencia entre conexiones de los elementos de la batería KBAV-125-6 de 125 Vcc clase 1E realizada el 20/11/2016 con la OT: V0590492 (PMV-543 rev.3).
- KBAV-125-7. Prueba de vigilancia cada 18 meses de la resistencia entre conexiones de los elementos de la batería KBAV-125-7 de 125 Vcc clase 1E realizada el 26/11/2016 con la OT: V0590496 (PMV-536 rev.4).

A pregunta de la inspección sobre si la planta disponía de un registro histórico de resultados de las pruebas de baterías, con el fin de poder observar fácilmente su evolución en el tiempo, los representantes de la central manifestaron que se elaboraba un registro con los resultados de las sucesivas pruebas de capacidad y servicio y facilitaron a la inspección una copia de ellos, que son dos para cada una de las baterías: uno denominado "Evolución de los parámetros en pruebas de perfil teórico" correspondiente a la prueba de servicio y el otro denominado "Evolución de los parámetros en pruebas de capacidad real" correspondiente a la prueba de capacidad.

La inspección solicitó a los representantes de la planta el listado de mantenimiento correctivo del último ciclo de operación sobre las baterías clase 1E. Una copia de dicho listado gráficos fue entregada a la inspección, donde se puede comprobar que no se produjo ningún cambio de elemento y solo fue necesaria la carga de 5 elementos, en el conjunto de las baterías de clase 1E.

A pregunta de la inspección los representantes de la central manifestaron que tras realizar las pruebas de servicio y capacidad de una batería se consideraba operable una vez que se había realizado su carga de acuerdo a lo previsto en el correspondiente procedimiento de prueba; no realizándose sistemáticamente las comprobaciones requeridas en el requisito de vigilancia trimestral (R.V 4.8.2.1.b) el cual se realiza cuando le corresponde por tiempo, es decir a los tres meses de su anterior ejecución.

La inspección manifestó que después de haber sometido a la batería a dos descargas con sus correspondientes cargas deberían realizarse las comprobaciones requeridas por el RV trimestral. Tras realizar las consultas pertinentes, los representantes de la central manifestaron que en las baterías 1, 2, 3 y 4 ya había correspondido realizar estas comprobaciones y se habían realizado y que se había optado por realizarlas de forma inmediata en las restantes baterías; posteriormente se informó a la inspección de que las comprobaciones en las restantes batería ya se habían realizado.

Los representantes de la central manifestaron que considerarían la realización sistemática de las comprobaciones requeridas en el requisito de vigilancia trimestral (R.V 4.8.2.1.b) tras las pruebas de servicio y capacidad.

En lo relativo al informe del suceso notificable ISN-16/03, de fecha 01/11/2016, de arranque de los generadores diésel de emergencia A y B por mínima tensión debido a tensión degradada durante más de 70 segundos en las barras de salvaguardias 6A y 7A, la inspección chequeó con los técnicos de la planta algunos de los datos contenidos en el informe de suceso notificable enviado al CSN en 30 días, resultando lo más destacable lo siguiente:

- El arranque de los Generadores Diésel de Emergencia "A" y "B" se debió a la presencia de tensión degradada (tensión inferior al 91,75% de la tensión nominal) en las Barras de Salvaguardias durante más de 70 segundos.
- La colocación errónea del selector de referencia SL-TAR-TAU en la posición TAR-TAU en el cuadro de control principal de referencia C-2 de sala de control, provocó que el regulador de tensión de la posición del Transformador Auxiliar de Unidad (TAU), actuara sobre el Transformador Auxiliar de Reserva (TAR) disminuyendo el nivel de tensión en dicho transformador hasta llegar a la toma 1, provocando que el valor de la tensión en barras alimentadas eléctricamente por el Transformador Auxiliar de Reserva (TAR) fuera inferior al 91,75% de la tensión nominal durante más de 70 segundos, generando la señal de mínima tensión y la posterior señal de arranque de los Generadores Diésel de Emergencia "A" y "B".
- Tras el arranque de los Generadores Diésel de Emergencia "A" y "B" todos los equipos afectados habían arrancado y entrado en su secuencia correspondiente observándose como única anomalía, el no arranque automático de la Bomba de Refrigeración de

Salvaguardias Tecnológicas del Tren "B" EJ-P01 B, por lo que la central procedió a su arranque manual de forma satisfactoria.

- Se comprobó por la central que el secuenciador daba la orden correcta de arranque a la bomba y que la orden de arranque actuaba sobre la bobina de cierre del interruptor, lo que descartaba que el fallo fuera exterior al propio interruptor y apuntaba a un problema mecánico del mismo.
- Inspeccionado el interruptor por mantenimiento eléctrico, no se determinó la causa del fallo. Durante el proceso de investigación del malfuncionamiento del interruptor, se maniobró éste 50 veces, fallando una única vez en la maniobra de cierre. Indicar también que según se dijo a la inspección y consta en el informe ISN a 30 días que durante el último ciclo de operación de la central, éste interruptor se ha accionado varias veces sin que se hubiera producido un fallo en la maniobra. Debido a la naturaleza del fallo (aleatorio, no repetitivo), se había procedido a la sustitución del interruptor por uno de reserva igual al fallado, durante la recarga actual de 2016(VR21), y se enviará el interruptor defectuoso al fabricante del mismo para investigar la causa de su malfuncionamiento.

La inspección solicitó a la central, y analizó con los técnicos de la planta algunos de los registros adicionales tomados por la central durante el suceso, con el fin de clarificar lo sucedido durante el incidente. También se solicitó información adicional sobre el funcionamiento y actuación del regulador automático de tomas y su comportamiento durante el incidente que fue facilitada por el titular.

En el momento de la inspección, se estaba realizando por la central el Análisis de Causa Raíz del suceso. Los representantes de la central indicaron a la inspección que una vez finalizado este análisis, y en el caso de que aporte información adicional a la recogida en la revisión cero del ISN, se remitirá la revisión 1 del informe.

La inspección verificó en su visita a sala de control que se había ejecutado la acción correctora relativa a colocar etiquetas auxiliares en el Armario de relés de protecciones Transformador de referencia A-46-2 y en el cuadro de control principal de referencia C-2 de sala de control.

La inspección verificó que en sala de control hay una única alarma de tensión degradada común a los dos trenes y la alarma de mínima tensión también es única y común a los dos trenes. A solicitud de la inspección se facilitó copia de la hoja de alarma de tensión degradada "Tensión degradada más de 33 s Barras 6A/7A" y de la hoja de alarma de mínima tensión "Mínima tensión cabinas 6A-7A de 6'25 kV".

Se trataron los aspectos eléctricos de la transferencia automática ocurrida por disparo del TAR el día 23 de noviembre de 2016, resultando más destacable lo siguiente:

- El día 23/11/2016, a las 18:13 se produjo el disparo del TAR, y la transferencia automática rápida (TARSI) de las barras 3A, 4A, 5A y 6A hacia el TAE. La central siguió la POF-309, confirmándose desde el despacho de carga de Endesa distribución que no se había producido ninguna anomalía en la línea de 110 kV.
- La central comprobó que el disparo lo había dado el relé de protección P1-TAR/L, asociado al TAR, en concreto estaba activado el canal que recibe la señal de disparo del termostato

por alta temperatura de aceite (26D). Dicho termostato tiene como función la protección del propio equipo, y tiene una lógica 1 de 1. A este respecto, los representantes de la central indicaron que el equipo dispone de una segunda toma de reserva que podría permitir poner un segundo termostato, por lo que la central está analizando la posibilidad de modificar la lógica de disparo por alta temperatura a dos de dos.

- Se comprobó por la central que la temperatura del aceite era correcta mediante los indicadores de temperatura locales al transformador, lo que unido al hecho de que la señal de alta temperatura no había llegado a estar presente ni un segundo (la inercia térmica de la masa de aceite lo hubiera mantenido caliente si éste hubiese alcanzado realmente una temperatura elevada), llevó a los técnicos de la central a la conclusión de que la condición de alta temperatura de aceite no había sido real.
- Los representantes de la central explicaron que en el momento de producirse el disparo, estaba lloviendo fuertemente en el emplazamiento, por lo que la central sospecha que pudo entrar humedad en el propio termostato o en su caja de bornas lo cual podría haber provocado una falsa señal de cierre del contacto que indica condición de alta temperatura. Debido a las condiciones atmosféricas que se sufrían en ese momento, y a la situación del termostato (en la tapa superior de la cuba del TAR) no se pudo intervenir para comprobar el malfuncionamiento del sensor.
- La central decidió eliminar el disparo por alta temperatura del TAR mediante el cambio temporal CT16112301, por el que se desconecta la señal de disparo del TAR en la entrada U2002 del relé P1-TAR/L. Sin embargo, se mantuvo indicación de alarma de alta temperatura de aceite en los anunciadores correspondientes.
- Actualmente el TAR continúa estando protegido por el resto de su protecciones tanto las puramente eléctricas (diferencial, sobrecarga, sobreintensidad, etc.) como por sus protecciones intrínsecas (Buchholz, imagen térmica, etc.), las cuales proporcionan tanto señales de disparo como de alarma, así mismo las rondas de operación controlan la temperatura del aceite del transformador en los indicadores locales y en el sistema OVATION.
- Los representantes de la planta indicaron a la inspección que una vez salga de servicio el TAR, se comprobará el sensor y la estanqueidad de los equipos involucrados en el disparo por temperatura de aceite del transformador.

A pregunta de la inspección los representantes de la central manifestaron que no se hacen pruebas de transferencias automáticas, ya que no están requeridas por las ETF vigentes.

En cuanto a las mejoras en procedimientos derivadas del análisis de pérdida de fase los representantes de la central manifestaron que había dos acciones en el PAC orientadas a ayudar a la detección de un suceso de fase abierta y facilitaron copia de las fichas correspondientes: 15/0839/04 "Mejoras en instrucciones de alarmas de POAL-02 para la identificación de fase abierta" que estaba cerrada y 15/0840/05 "Mejoras del POAL-18 y POAL-21 para la identificación de fase abierta" que se encontraba en fase de implantación; así mismo, facilitaron copia de las hojas de alama afectadas por las acciones referidas.

Adicionalmente la inspección solicitó información del estado de las restantes acciones asociadas al asunto. Los representantes de la central entregaron copia de las siguientes fichas de acción del PAC: 15/0840/01 "Análisis preliminar del impacto de una/dos fases abiertas sobre los sistemas" 15/0840/02 "Análisis del impacto de una/dos fases abiertas sobre los sistemas eléctricos" 15/0840/03 "Evaluación del mantenimiento de alimentaciones exteriores" 15/0840/04 "Planificar la SCD V-36032" 15/0840/06 "Formación en WANO SOER 2015-01y WANO SOER 2012-02" y 15/0840/07 "Diseñar el PCD-V 36032". Las cuatro primeras estaban cerradas y las dos restantes estaban pendientes de implantación y asignación.

Antes de abandonar las instalaciones, la inspección mantuvo una reunión de cierre con los representantes del titular, en la que se repasaron las observaciones más significativas encontradas durante la inspección.

La inspección indicó que durante la visita se podrían haber identificado posibles desviaciones en relación con el error en la no retirada del interruptor "a0" la implantación de la PCD V-30877-1, así como la posible no comprobación del disparo de la carga GJ-CH01A durante las pruebas del POV-50.

Por parte de los representantes de C.N. Vandellós II 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 24 de febrero de dos mil diecisiete.



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

Estamos conformes con el contenido del acta CSN/AIN/VA2/16/938 teniendo en cuenta los comentarios adjuntos.

L'Hospitalet de l'Infant a 10 de marzo de dos mil diecisiete



Director General ANAV, A.I.E.

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

- **Página 1 de 15, quinto párrafo.** Comentario.

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.

- **Página 10 de 15, penúltimo párrafo.** Información adicional

Al respecto de lo indicado, se informa que se han creado las siguientes tareas asociadas a las baterías de clase para comprobar de forma sistemática el estado de la batería tras la prueba de capacidad en recarga.

- KBAV1251 nº 16 (PMV-492)
- KBAV1252 nº 16 (PMV-493)
- KBAV1253 nº 16 (PMV-494)
- KBAV1254 nº 16 (PMV-495)
- KBAV1255 nº 16 (PMV-496)
- KBAV1256 nº 10 (PMV-540)
- KBAV1257 N° 10 (PMV-538)

- **Página 12 de 15, último párrafo.** Información adicional

Al respecto de lo indicado, aplica lo informado en el comentario anterior.

- **Página 13 de 15, tercer párrafo.** Información adicional.

Al respecto del ISN-16-03 y del fallo del interruptor de la bomba EJ-P01B en la secuencia de arranque del Generador Diésel de Emergencia, mediante escrito del CSN de referencia CSN/C/DSN/VA2/17/04, se ha solicitado el informe del suministrador relativo a la investigación del fallo del interruptor.

- **Página 14 de 15, primer párrafo.** Información adicional.

En relación con lo indicado en este párrafo: *"...por lo que la central está analizando la posibilidad de modificar la lógica de disparó por alta temperatura a dos de dos"*, se informa que existe la acción 16/7469/01 derivada del análisis de la Regla de Mantenimiento, en la que se recogerá dicho análisis.

DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el “Trámite” del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/VA2/16/938**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de CN Vandellós II, los días 3, 4 y 5 de diciembre de dos mil dieciséis, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Página 1 de 15, quinto párrafo:** El comentario no afecta al contenido del acta.
- **Página 10 de 15, penúltimo párrafo:** La información adicional no tiene relación con el párrafo indicado.
- **Página 12 de 15, último párrafo:** Se acepta la información adicional, aunque está relacionada con el penúltimo párrafo de la página 12.
- **Página 13 de 15, tercer párrafo:** Se acepta la información adicional.
- **Página 14 de 15, primer párrafo:** Se acepta la información adicional.

Madrid, 24 de abril de 2017

Fdo

Inspector CSN



Inspector CSN

Fdo.:

Inspector CSN