

## ACTA DE INSPECCIÓN

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

CERTIFICAN: Que los días ocho y nueve de julio de dos mil quince se han personado en la central nuclear de Almaraz, emplazada en el término municipal de Almaraz de Tajo (Cáceres). Esta instalación dispone de autorización de explotación concedida por orden ministerial ITC/1588/2010 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, de fecha 7 de junio de 2010.

Por parte del CSN estuvo asimismo presente D. [REDACTED] Inspector Residente.

El titular fue informado de que la inspección tenía por objeto revisar las incidencias (tres) ocurridas durante las pruebas de la parada de recarga de la unidad II, que afectaron a los generadores diesel 4DG y 5DG; a tal efecto, se revisó la información de circunstancias de las pruebas y de los fallos observados, incluyendo sucesos análogos o similares ocurridos en el pasado, de procedimientos de prueba y de mantenimiento aplicables, de planos de lógica y de cableado, y la relativa a acciones correctivas implantadas y verificaciones realizadas, con énfasis en el estado de operabilidad de los referidos generadores diesel.

La inspección fue recibida por D. [REDACTED] (Seguridad y Licencia), D. [REDACTED] (Soporte Técnico) y otros representantes y técnicos del titular, 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.

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 directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes:

Respecto de los sucesos considerados, en el suceso nº1, tuvo lugar un funcionamiento anómalo del generador 4DG achacable a su regulador de frecuencia; en el suceso nº2, tuvo lugar un fallo a la desconexión del interruptor del mismo generador 4DG impidiendo que la barra de emergencia 2A4 pasase a estar alimentada por el generador 5DG; y en el suceso nº3, tuvo lugar el disparo del interruptor de la bomba de carga inmediatamente después de su conexión en la prueba de IS + BO del 5DG.



**Suceso nº 1 (funcionamiento anómalo del generador 4DG achacable a su regulador de frecuencia).**

En la prueba de IS (inyección de seguridad) seguida de BO (“black out”, pérdida de energía exterior), abreviadamente IS + BO, del 4DG en la barra 2A4, que corresponde al paso 6.1.2 del procedimiento OP2-PV-08.06.2B Rev.5, prueba iniciada a las 02:17 del día 01.07.2015, el generador diesel perdió gradualmente frecuencia a medida que se iba cargando, de modo que al llegar al escalón 6, tras la conexión de la bomba de agua de alimentación auxiliar, la frecuencia bajó a 48.6 Hz, por debajo del valor del criterio de aceptación (frecuencia comprendida entre 51 y 49 Hz), lo que hizo que la prueba fuese terminada y declarada no satisfactoria.

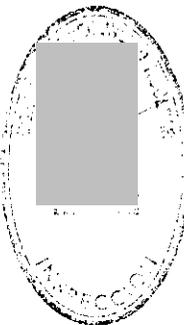
En el registro del SAMO también se observa que tras el transitorio de conexión del escalón 6 no se recupera el RTL (“ready to load”), cuyo ajuste en frecuencia es de 49 Hz.

La razón del este comportamiento del generador diesel 4DG fue que su regulador de frecuencia estaba operando en el modo “droop”, lo que era correcto, pero con un estatismo del 4%, cuando el estatismo debía estar ajustado al mínimo (0%), y esto llevó a la bajada de su frecuencia, indicada arriba.

El 4DG, en cuanto al regulador de frecuencia, funciona de modo distinto a los reguladores de frecuencia de los generadores 1DG, 2DG, 3DG y 5DG. Cuando está en el modo emergencia como ocurría en la prueba mencionada, y contrariamente al resto de los DGs, opera en el modo “droop” (pero el estatismo ha de estar con ajuste al 0%), en tanto que si está operando en paralelo con la red ha de estar en el modo síncrono, que funciona de forma diferente al resto de los DGs por disponer de un sistema especial de control de carga (Digital Reference Unit – DRU- de carga).

La causa del suceso fue que el regulador de frecuencia del 4DG venía de un mantenimiento en esta recarga, realizado con la orden de trabajo nº 6965753 ejecutada el 22/06/2015, y en el procedimiento aplicable (IC2-CL-38.1 Rev.0) existe un paso (6.5.2) que erróneamente manda ajustar el estatismo al 4%, si bien dentro del propio paso hay una nota que, en contradicción con lo anterior, indica que el potenciómetro de estatismo (droop) se mantiene a cero para un pseudo-funcionamiento isócrono cuando el grupo esté en isla. El procedimiento databa de 2013 (anteriormente se realizaba con la gama RC/C4/13.3), y se había aplicado solamente dos veces para esta unidad 2, la primera en la parada de recarga precedente (en la que se dejó el estatismo al 0%) y el segundo en la parada de recarga actual (en la que el estatismo se dejó al 4%, tal como se ha citado).

Tras reajustar el estatismo a cero se realizó nuevamente la prueba, el 01/07/15 a las 10:27 h, con resultado satisfactorio. Se facilitó a la inspección copia de correspondiente registro de SAMO.



Se facilitó a la inspección copia de la orden de trabajo nº 7411307 emitida el 01/07/2015, tras el fallo de la prueba.

Los representantes de la central indicaron que el ajuste a cero del estatismo está documentado en la orden de trabajo nº 6965753 ya citada, de la que se entregó copia. Se facilitó a la inspección copia de información sobre la regulación de velocidad y carga del generador diesel 4DG.

Los representantes de la central manifestaron que se revisaría convenientemente el procedimiento antes citado.

La incidencia de este suceso se consideró menor; el 4DG venía de un mantenimiento de la parada de recarga, durante el cual se había cometido el error mencionado, pero fue detectado en la primera de las pruebas subsiguientes con el 4DG en el modo emergencia, siendo la función de las pruebas citadas, aparte de la de verificar que todo ha quedado correcto tras el mantenimiento, la de evidenciar y seguidamente corregir los problemas que pudieran haber quedado latentes.

**Suceso nº 2 (fallo a la desconexión del mismo generador, 4DG, en la prueba de mínima tensión del generador 5DG sobre la barra 2A4).**

En la prueba de del 5DG, correspondiente al paso 6.1.4 "Arranque y toma de cargas por señal de mínima tensión" del procedimiento OPX-PV-08.06.B Rev.6, del día 01.07.2015, de acuerdo con el procedimiento se partió de una condición del 4DG conectado a la barra 2A4 pero siendo el 5DG el asignado a la misma. Esto es, el 4DG estaba en el modo prueba, y si en esas condiciones se produce una demanda de actuación de seguridad por pérdida de potencia exterior, actúa la lógica de mínima tensión simulada y el 4DG ha de desconectarse a fin de que pueda conectarse el generador 5DG que es el asignado a la barra a efectos de una emergencia.

En la prueba se da orden de apertura al interruptor 52/T2A24-B de alimentación exterior a la barra 2A4 y ello motiva actuación de la lógica de mínima tensión simulada que implica que el interruptor 52/2AD2 ha de abrir automáticamente para desconectar el 4DG de la barra, provocando mínima tensión real, e inmediatamente el interruptor 52/XAD52 ha de cerrar automáticamente para conectar el 5DG, realizándose a continuación la secuencia de cargas. Sin embargo, en la prueba indicada, realizada el día 1 de julio, el interruptor del 4DG no abrió y consecuentemente el 5DG no se conectó a la barra.

Ello fue debido a que una condición para que el interruptor 52/2AD2 abra es que le lleguen señales de que el 5DG esté asignado a la barra 2A4, para lo cual debe estar cerrada la línea en la que se encuentran el interruptor 52/2A45-A y el seccionador 52/2A45-B (el cual habría sido cerrado previamente en local); esta línea que está alimentando a servicios auxiliares del 5DG cuando está asignado a la barra 2A4. La línea estaba efectivamente cerrada, pero al interruptor del 4DG le estaba llegando señal de que el interruptor 52/2A45-A estaba abierto.

Los representantes de la central expusieron que durante la parada de recarga se había realizado un mantenimiento de la barra y durante el mismo se había verificado que las señales



de estado del interruptor 52/2A45-A citado, procedentes de contactos auxiliares de éste, se comportaban adecuadamente. Sin embargo, y al ejecutarse la orden de trabajo emitida tras la incidencia, se observó una alta resistencia en el contacto auxiliar 52Sa (bornas S35-S36) del interruptor encontrando que si bien estaba cerrado con interruptor cerrado, había un problema de alta resistencia (prácticamente circuito abierto) en la conexión de uno de los polos del contacto con el terminal (borna) de salida.

Se entregaron a la inspección copia de las órdenes de trabajo (nº 7410989, 6968185 y 7401761) correspondientes a la revisión del interruptor (52/2A45-A) y cabina de alimentación a la barra 2A4 desde el 5DG en la recarga.

Para la investigación y resolución del fallo en la prueba se emitió la orden de trabajo nº 7411309 y derivada de ésta, para documentar la acción correctiva, la orden de trabajo nº 7418811; copia de ambas se facilitaron a la inspección.

La inspección entrevistó al contraamaestre que había observado y corregido el problema; indicó que había removido dicha conexión y aplicado un producto previsto de limpieza, con lo cual desapareció la alta resistencia y pasó a haber un valor de resistencia correcto (0,53 ohmios).

La prueba correspondiente al apartado 6.1.4 "Arranque y toma de cargas por señal de mínima tensión" del procedimiento OPX-PV-08.06.B Rev.6 se realizó posteriormente con resultado satisfactorio.

Por parte de la central se aludió a que no tenían antecedentes de sucesos de este tipo. Se mencionó un caso de problemas de contactos en la bomba de componentes de tren B de la unidad II, incidencia que no era del mismo tipo que ésta.

Como posible acción de mejora, los representantes de la central aludieron a que se comunicarán con la empresa que realiza el mantenimiento [REDACTED] de los interruptores para tratar la posibilidad de realizar mediciones de continuidad complementarias.

### **Suceso nº 3 (disparo del interruptor de la bomba de carga inmediatamente después de su conexión en la prueba de IS + BO del 5DG).**

En la prueba de IS + BO del 5DG sobre la barra 2A4, que corresponde al paso 6.1.2 "Toma de cargas por señales coincidentes de inyección de seguridad y black-out. Comprobación de bloqueo de disparos" del procedimiento OPX-PV-08.06.B Rev.6, asimismo realizado el 1 de julio, la bomba de carga (que entra en el escalón cero del secuenciador) no mantuvo su condición de arrancada, arrancó correctamente pero disparó de forma inmediata.

La secuencia de actuaciones, en cuanto a la bomba de carga, fue la siguiente:

- 1) La señal de IS provoca el arranque del generador diesel, que alcanza sus condiciones nominales de operación (RTL) y permanece en marcha sin conectarse a la barra. El secuenciador de IS conecta las cargas sobre la alimentación exterior. Se cierra el interruptor, con lo que la bomba de carga arranca.



- 2) Se provoca la señal de BO en esa barra 2A4. Abre su interruptor, parando la bomba, al recibir señal de baja tensión generada por los relés 27D-1 ó 27D-2 que, con lógica uno de dos, actúan sobre el relé 27Y-1. Los relés 27-1, 27-2, 27-3 y 27-4 de esa misma barra generan asimismo una señal de baja tensión, en este caso sin efecto en cuanto al arranque del generador diesel porque ya estaba en marcha desde el momento en que había recibido la señal de IS.
- 3) Los citados relés 27-1, 27-2, 27-3 y 27-4 (a través de los relés auxiliares 27X-1, 27X-2, 27X-3 y 27X-4) originan la puesta en marcha del secuenciador, cuando desaparece la señal de mínima tensión en tres de estos cuatro relés. En el escalón cero cierra el interruptor de la bomba de carga, con lo que la bomba arranca.

Hasta entonces, la secuencia de actuaciones es la correcta.

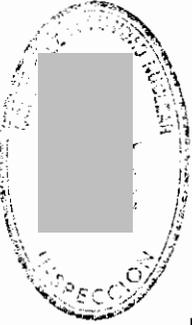
- 4) La señal de mínima tensión en el circuito de disparo del interruptor de la bomba de carga (contacto del relé 27Y-1), aunque se había restablecido la tensión en la barra, se mantiene durante un margen de tiempo apreciable (unos 400 ms); ello hace que el interruptor de la bomba, aun habiendo cerrado, mantenga ese tiempo dicha señal de mínima en dicho circuito de disparo, y cuando el interruptor cierra, tal como se menciona en el punto anterior, no habría desaparecido la señal citada por lo que el interruptor de la bomba vuelve a abrir, esto es, la bomba para.

La presencia simultánea de una orden de cierre (proveniente del secuenciador) y una orden de disparo (por mínima tensión en el interruptor de la bomba de carga) hace que actúe su relé de antibombeo, que evita el ciclado de los interruptores ante una presencia simultánea de órdenes de apertura y de cierre, y que se mantiene sellado. El interruptor, conforme a diseño en cuanto al antibombeo, queda abierto y la bomba parada.

El cierre inicial de interruptor se produce debido a que en el circuito de disparo, cableados en serie con el contacto del 27Y-1 (disparo por mínima tensión), están dos de sus contactos auxiliares 52a, de forma que mientras el interruptor está abierto el disparo por mínima tensión no progresa. Cuando el interruptor cierra los contactos auxiliares 52a también cierran y entonces la orden de disparo por mínima tensión del relé 27Y-1 aun presente, progresa y se produce la apertura del interruptor y la actuación del rele antibombeo. La desaparición de la señal de disparo (relé 27Y-1 desenergizado) requiere el rearme (pick-up) de ambos relés 27D-1 y 27D-2.

La prueba de IS seguida de BO (IS + BO) se realizó por primera vez en esta parada de recarga, en cuanto a la unidad II. Se había pedido a la central la incorporación de esta prueba a sus procedimientos, en base a que está considerada en la revisión 4 de la Regulatory Guide 1.09 de la USNRC. Esta prueba no está recogida en la Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETFs) de la central.

Tras el suceso antes descrito, la central procedió al análisis del mismo, y decidió la sustitución de los relés 27D-1 y 27D-2 de la barra 2A4, de modelo [REDACTED] de [REDACTED] por otros de modelo [REDACTED] ) asimismo de [REDACTED] en la base de que su valor de rearme ("pickup") es más bajo, y en base de que ello aportaría un rearme con mayor



rapidez, evitando que el contacto del relé 27Y-1 en el circuito de disparo se mantuviese cerrado con posterioridad al cierre del interruptor de la bomba.

La sustitución de relés mencionada en el párrafo anterior está documentada en la orden de trabajo nº 7411309 de 01/07/2015.

Por parte de la central se manifestó que los relés "21F" son un repuesto aprobado para los relés "25F", desde los años noventa.

Seguidamente, en la noche del día 2 de julio se repitió la prueba, que se desarrolló cumpliendo sus criterios de aceptación, sin producirse el citado disparo indebido de la bomba de carga. La efectividad de la acción correctora estaría avalada por el resultado satisfactorio de la prueba.

A la vista de la secuencia del suceso, las características de los relés citados habrían sido un factor con incidencia importante.

Para los relés "25F", que fueron retirados de la barra 2A4 (posiciones 27D1 y 27D2), las hojas de calibración del día 19/06/15 indican que su valor de disparo ("dropout") es de aproximadamente 77.50 voltios (rango admisible de 76,43 a 77,97), en tanto que su valor de rearme ("pickup") es variable, en el margen 87-90 voltios. Dado que la central consideró que ello había incidido en el suceso, en principio por su alto valor rearme, ello podría constituir un hallazgo del titular.

Para los mismos relés, las citadas hojas de calibración indican un rango para el rearme de 0.00 a 84.92 voltios, cuando los valores existentes serían los indicados arriba (87-90 voltios), que quedan fuera de dicho rango. Ello podría constituir un hallazgo de la inspección.

En cuanto a los nuevos los relés "21F", instalados en las posiciones 27D1 y 27D2 en las hojas de calibración consultadas, de fecha 02/07/15, se muestra un valor de rearme en el margen 72-75 voltios, que está dentro del rango, pero que es inferior al valor de disparo (con el mismo rango admisible de 76,43 a 77,97). Ello posibilita considerar que ante variaciones lentas de tensión dichos relés tras rearmar volverían a disparar, aun cuando vienen demostrando que funcionan en las situaciones de pérdida y recuperación de tensión, en las pruebas.

Los representantes de la central coincidieron con la inspección en que, para estos relés, un valor de rearme inferior al de disparo no parece estar conceptualmente fundamentado.

Por parte de la central se mencionó que solamente los valores de disparo ("dropout") están recogidos en las ETFs.

La inspección expuso que aunque el caso se había manifestado en una prueba de IS + BO, y dada la configuración de los circuitos con relés diferentes para una función (orden de secuenciador) y para la otra (reposición de la tensión), podría haber ocurrido en cualquier otra prueba o situación, tal como en un BO; en ello estuvo de acuerdo la central. Sin embargo, no ha ocurrido nunca con anterioridad, las pruebas siempre se han desarrollado satisfactoriamente, hasta este suceso.



La inspección realizó comprobaciones de los registros del SAMO de las pruebas siguientes de la unidad II de esta recarga:

- 5DG, IS + BO en barra 2A4, bomba de carga 2 (repetición de la prueba tras el suceso).
- 5DG, IS + BO en barra 2A3, bomba de carga 1.
- 4DG, IS + BO en barra 2A4, bomba de carga 2.
- 2DG, IS + BO en barra 2A3, bomba de carga 1.
- 2DG, BO en barra 2A3, bomba de carga 1.
- 4DG, BO en barra 2A4, bomba de carga 2.
- 5DG, BO en barra 2A3, bomba de carga 1.
- 5DG, BO en barra 2A4, bomba de carga 2.

En todas ellas, se comprobó que la bomba de carga realiza la secuencia marcha-parada-marcha, esto es, no tiene lugar el problema antes descrito de que se produzca una nueva parada, que da origen a la actuación del relé antibombeo del interruptor.

Se pidió a la central, por la inspección, que analizase la notificabilidad de este suceso, que parece de importancia aun cuando haya ocurrido en una prueba que no está en las ETFs.

Se hicieron constar por los representantes de la central las siguientes consideraciones: 1º) que el suceso ha ocurrido en una prueba de IS + BO, y no había ocurrido antes en pruebas de otro tipo, lo que incidiría en la posibilidad de la influencia del hecho de que el generador parta de condiciones nominales (al estar ya en marcha tras haber recibido la señal de IS); 2º) que ha ocurrido con el SDG, lo que puede haber contribuido (ese generador tiene una curva de subida de la tensión no demasiado vertical), aun cuando no se haya manifestado en las demás pruebas con el 5DG, que terminaron con normalidad; 3º) que ha ocurrido sobre la barra 2A4, con lo que los relés de esa barra han podido igualmente ser un factor, si bien ello no se ha manifestado en las demás pruebas realizada sobre esa barra. Y que el fallo ha ocurrido cuando se han dado al tiempo las tres circunstancias citadas.

Tras el suceso, el problema fue corregido (aunque no suficientemente como para considerar la solución como definitiva) con el cambio de los relés "25F" por los "21F".

En ese sentido, y según el criterio de la central, la existencia de relés "25F" en las posiciones 27D-1 y 27D-2 fue determinante para el fallo, y su sustitución por relés "21F" ha sido efectiva para corregirlo. No obstante, en otras barras de emergencia (1A3, 1A4, 2A3) hay instalados algunos relés "25F"; y en posiciones 27D-1, 27D-2, 27-1, 27-2, 27-3 y 27-4 hay instalados tanto relés "21F" como "25F", el reparto de los relés entre estas seis posiciones parece prácticamente aleatorio. Se facilitó a la inspección una tabla del modelo de relé (25F o 21F) que hay en cada posición, para las cuatro barras de emergencia.

La inspección expuso que aunque el cambio realizado para la barra 2A4 tenga un fundamento que parece adecuado (recortar el tiempo de rearme) y se ha demostrado eficaz en cuanto a que se realizó subsiguientemente una prueba satisfactoria, tiene más de solución empírica que de

modificación ingenieril sólidamente fundamentada (de hecho el cambio fue tratado documentalmente como una orden de trabajo y no como una modificación de diseño).

Por parte de la central, en cuanto a seguridad de la central, aludió a que las pruebas realizadas a lo largo de los años precedentes aportan una garantía adecuada, aun cuando estuvo de acuerdo en que el diseño ha de ser modificado para aportar márgenes de tiempo que eviten la coincidencia de órdenes de cierre y disparo en el interruptor de la bomba de carga.

Con posterioridad a la inspección, la central transmitió a los inspectores información adicional de la que se destacan los dos aspectos siguientes:

- Los relés 21F no siempre tienen su valor de rearme por debajo del de disparo, en algunos casos así ocurre, pero no en otros.
- Para las barras 1A3, 1A4 y 2A3, el valor de la tensión de rearme de 3-de-4 relés de las posiciones 27-1, 27-2, 27-3 y 27-4, que da entrada al secuenciador, es inferior al de rearme de 2-de-2 de los relés de las posiciones 27D-1 y 27D-2, lo que incide en que ello no habría sido un factor claramente determinante a efectos de la ocurrencia del suceso.

La inspección consideró adicionalmente aspectos de mantenimiento a potencia de los generadores diesel; dicho mantenimiento, también llamado mantenimiento pre recarga por la etapa en la que se viene realizando, incluye básicamente todas las actividades de mantenimiento salvo el de los reguladores de frecuencia (de mantenimiento instrumentación) y el de los reguladores de tensión (de mantenimiento eléctrico).

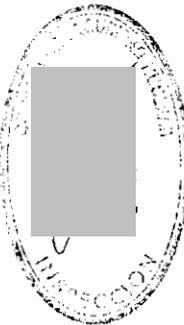
El mantenimiento de instrumentación pre recarga incluye básicamente instrumentos (presostatos, indicadores,.....), en tanto que el eléctrico pre recarga se refiere a paneles, cubículos, protecciones,.....

El mantenimiento del alternador es fundamentalmente mecánico (aceite, rodamientos,...), y es asimismo mecánica toda la parte relativa a los motores, de modo que es Mantenimiento Mecánico quien lleva la parte más amplia de las actividades.

Dicho mantenimiento no tiene el mismo alcance en todas las pre recargas, existiendo trabajos que, en función de su índole, se realizan cada una, dos, cuatro,.... pre recargas; la inspección solicitó una tabla de tales actividades, en cuanto a alcance general de los tipos de trabajo realizados en cada caso.

Se facilitó un listado de las tareas de mantenimiento mecánico, mantenimiento eléctrico y mantenimiento de instrumentación y control de los generadores 1DG, 2DG y 3DG. A solicitud de la inspección, le fueron remitidas con posterioridad dos tablas, una aplicable a los generadores 1, 2, 3 y 5DG, y otra para el generador 4DG, conteniendo un resumen del plan general de mantenimiento de estos equipos.

Finalmente, se realizó una ronda por planta visitando, en relación con el suceso nº 2, la sala de control de la unidad II para ver el panel del generador diesel 5DG; y, en relación con el suceso nº 3, el laboratorio de Mantenimiento Eléctrico, en donde la central realizó una demostración



de la calibración de un relé 21F, introduciendo rampas de bajada de tensión (para ver el valor de disparo, o "drop out") y de subida (para ver el valor de rearme, o "pickup").

Antes de abandonar las instalaciones, la inspección mantuvo una reunión de cierre con la asistencia de D. [REDACTED] (Director de la central), D. [REDACTED] (Jefe de ingeniería de planta) y otros representantes y técnicos del titular, en la que se repasaron las observaciones más significativas encontradas durante la inspección, expuestas con anterioridad en el texto del acta.

En dicha reunión, la inspección mencionó que el CSN procedería a un rápido envío de una carta solicitando aclaraciones adicionales sobre la adecuada respuesta de seguridad de la planta para los sucesos en que intervienen los relés de mínima tensión en barras de salvaguardia incidiendo en el hecho de que existen, por barra, un grupo de dos relés por un lado y un grupo de cuatro por otro, y en el efecto de sus diferentes valores y en los tiempos de rearme y considerando otros tiempos implicados en el proceso; en dicha carta se requeriría que la central habría de iniciar el desarrollo de una modificación de diseño que mejore el actual, con vistas a una pronta implantación.

Por parte de los representantes de C.N. Almaraz 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 treinta y uno de julio de dos mil quince.

[REDACTED]

Fdo. [REDACTED]  
Inspector CSN



[REDACTED]

Fdo. [REDACTED]  
Inspector CSN

**TRÁMITE:** En cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 45 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado de la central nuclear de 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, 20 de agosto de 2015

PA [REDACTED]  
[REDACTED]  
Directora de Seguridad y Calidad



**COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCION**

**DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR**

**Ref.- CSN/AIN/AL2/15/1057**



**ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL2/15/1057**  
***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.



**ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL2/15/1057**  
**Comentarios**

**Hoja 2 y 3 de 9, penúltimo y tercer párrafos respectivamente:**

Dice el Acta:

*“La causa del suceso fue que el regulador de frecuencia del 4DG venía de un mantenimiento en esta recarga, realizado con la orden de trabajo nº6965753 ejecutada el 22/06/2015, y en el procedimiento aplicable (IC2-CL-38.1 Rev.0) existe un paso (6.5.2) que erróneamente manda ajustar el estatismo al 4%, si bien dentro del propio paso hay una nota que, en contradicción con lo anterior, indica que el potenciómetro de estatismo (droop) se mantiene a cero para un pseudo-funcionamiento isócrono cuando el grupo esté en isla. El procedimiento databa de 2013 (anteriormente se realizaba con la gama RC/C4/13.3), y se había aplicado solamente dos veces para esta unidad 2, la primera en la parada de recarga precedente (en la que se dejó el estatismo al 0%) y el segundo en la parada de recarga actual (en la que el estatismo se dejó al 4%, tal como se ha citado).*

...

*Los representantes de la central manifestaron que se revisaría convenientemente el procedimiento antes citado”*

Comentario:

El citado procedimiento IC2-CL-38.1 se encuentra en Rev.1 con fecha de aprobación 27/07/2015.



**ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL2/15/1057**  
**Comentarios**

**Hoja 3 de 9, antepenúltimo párrafo:**

Dice el Acta:

*“En la prueba se da orden de apertura al interruptor 52/T2A24-B de alimentación exterior a la barra 2A4 y ello motiva actuación de la lógica de mínima tensión simulada que implica que el interruptor 52/2AD2 ha de abrir automáticamente para desconectar el 4DG de la barra, provocando mínima tensión real, e inmediatamente el interruptor 52/XAD52 ha de cerrar automáticamente para conectar el 5DG, realizándose a continuación la secuencia de cargas. Sin embargo, en la prueba indicada, realizada el día 1 de julio, el interruptor del 4DG no abrió y consecuentemente el 5DG no se conectó a la barra.”*

Comentario:

La actuación de la lógica de mínima simulada provoca la apertura del interruptor 52/2AD2, ya que el generador diesel 4DG no se encuentra asignado a la barra de salvaguardias 2A4, originando una mínima tensión real en la barra.

La tensión en la barra de salvaguardias será restaurada por el generador diesel 5DG cuando cierre el interruptor 52/XAD5, para ello debe transcurrir el temporizado del relé 27Y-5 y el generador diesel estar en condición de RTL.

En la prueba realizada el día 1 de julio, el interruptor del 4DG no abrió, debido al fallo de un contacto estacionario del interruptor 52/2A45A que no daba continuidad para el disparo automático del interruptor 52/2AD2 por mínima simulada, por tanto, al no producirse mínima tensión real en la barra de salvaguardias 2A4 el interruptor de acoplamiento del 5DG no tenía permisivo para su cierre.

La denominación correcta del interruptor reflejado que comprueba el cierre es el 52/XAD5.



**ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL2/15/1057**  
***Comentarios***

**Hoja 4 de 9, séptimo párrafo:**

Dice el Acta:

*“Como posible acción de mejora, los representantes de la central aludieron a que se comunicarán con la empresa que realiza el mantenimiento [REDACTED] de los interruptores para tratar la posibilidad de realizar mediciones de continuidad complementarias.”*

Comentario:

Actualmente CN Almaraz se encuentra en conversaciones con [REDACTED] para incluir mejoras en el procedimiento, para lo que se encuentra emitida en SEA/PAC la acción AI-AL-15/233.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL2/15/1057  
*Comentarios*

**Hoja 6 de 9, último párrafo:**

Dice el Acta:

*“La inspección expuso que aunque el caso se había manifestado en una prueba de IS + BO, y dada la configuración de los circuitos con relés diferentes para una función (orden de secuenciador) y para la otra (reposición de tensión), podría haber ocurrido en cualquier otra prueba o situación, tal como en un BO; en ello estuvo de acuerdo la central. Sin embargo, no ha ocurrido nunca con anterioridad, las pruebas siempre se han desarrollado satisfactoriamente hasta este suceso.”*

Comentario:

Tal y como se indicó durante la inspección, si bien la secuencia de relés es la misma, la respuesta del diésel es diferente al estar el diésel en una situación operativa distinta, por lo que la respuesta global no tiene que ser la misma.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL2/15/1057  
*Comentarios*

**Hoja 7 de 9, cuarto párrafo:**

Dice el Acta:

*“Se pidió a la central, por la inspección, que analizase la notificabilidad de este suceso, que parece de importancia aun cuando haya ocurrido en una prueba que no está en las ETFs.”*

Comentario:

Con fecha 31/07/2015 se ha emitido el ISN-II-15/005-30D “Identificación, durante la prueba de la secuencia de I.S.+B.O. del generador diesel 5DG asignado al Tren B de Unidad 2 (barra 2A4), de una condición no permitida por las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, debido a la parada automática de la bomba de carga 2, tras su arranque, durante la secuencia de I.S.” por criterio D3.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL2/15/1057  
*Comentarios*

**Hoja 9 de 9, tercer párrafo:**

Dice el Acta:

*“En dicha reunión, la inspección mencionó que el CSN procedería a un rápido envío de una carta solicitando aclaraciones sobre la adecuada respuesta de seguridad de la planta para los sucesos que intervienen los relés de mínima tensión en barras de salvaguardia incidiendo en el hecho de que existen, por barra, un grupo de dos relés por un lado y un grupo de cuatro por otro, y en el efecto de sus diferentes valores y en los tiempos de rearme y considerando otros tiempos implicados en el proceso; en dicha carta se requeriría que la central habría de iniciar el desarrollo de una modificación de diseño que mejora el actual con vistas a una pronta implantación.”*

Comentario:

Se ha recibido la carta de referencia CSN-ATA-001352 (CSN/C/DSN/AL0/15/38) “CN Almaraz. Acciones tras el disparo del interruptor de la bomba de carga de barra 2A4 inmediatamente después de su conexión en la prueba de inyección de seguridad con pérdida de energía exterior (IS + BO) del generador diésel 5DG”, con fecha 24 de julio de 2015.

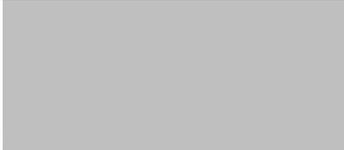
Se emite la entrada PL-AL-15/075 en el SEA/PAC de CN Almaraz. Como resultado se enviará al CSN un informe con fecha 15 de septiembre de 2015, analizando las posibles causas del suceso e informando de las acciones correctivas necesaria y su plan de ejecución, para prevenir la repetición de este suceso u otros similares.

## DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el "Trámite" del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/AL2/15/1057**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Almaraz, los días 8 y 9 de julio de dos mil quince, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Comentario general:** El comentario no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 2 y 3 de 9, penúltimo y tercer párrafos respectivamente:** Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 3 de 9, antepenúltimo párrafo:** Se acepta el comentario.
- **Hoja 4 de 9, séptimo párrafo:** Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- **Hoja 6 de 9, último párrafo:** No se acepta el comentario.
- **Hoja 7 de 9, cuarto párrafo:** Se acepta el comentario.
- **Hoja 9 de 9, tercer párrafo:** Se acepta el comentario.

Madrid, 10 de septiembre de 2015

Fdo.   
Inspector CSN



Fdo.:   
Inspector CSN