

## ACTA DE INSPECCIÓN

D. [REDACTED] y D<sup>a</sup> [REDACTED], funcionarios del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica del Consejo de Seguridad Nuclear, actuando como Inspectores del citado Organismo,

**CERTIFICAN:** Que se personaron los días veinticuatro y veinticinco de enero de dos mil doce en la Central Nuclear de Almaraz, emplazada en el término municipal de Almaraz de Tajo (Cáceres), con Autorización de Explotación concedida por Resolución del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de fecha siete de junio de 2010 para [REDACTED] dos unidades.

Que el objeto de la Inspección era verificar, dentro del Plan Básico de Inspección del CSN, la prueba, los resultados y actuaciones por parte del titular en relación a la Exigencia de Vigilancia 4.7.7.1.2.e de la Especificación Técnica de Funcionamiento sobre el Sistema de Ventilación de Emergencia de la Sala de Control.

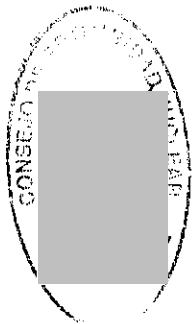
Que la Inspección fue recibida por D<sup>a</sup> [REDACTED]; Licenciamiento C. N. Almaraz, D. [REDACTED]; Sección de Ingeniería, D. [REDACTED], Oficina Técnica de Operación, y otro personal técnico quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la Inspección.

Que, los representantes del titular de la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección que el acta que se levante de este acto, 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.



Que de la información suministrada por los representantes de la Central Nuclear Almaraz (CNA) a requerimiento de la Inspección y de las comprobaciones visuales y documentales, realizadas por la misma, resulta:

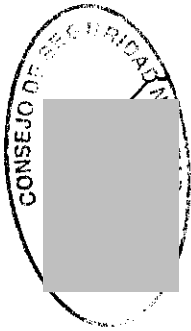
- Que mediante correo electrónico se había enviado al titular la Agenda correspondiente a la inspección y que se recoge como Anexo a esta acta.
- Que de acuerdo con dicha Agenda, la Inspección solicitó al Titular los tres últimos registros correspondientes a las Exigencia de Vigilancia 4.7.7.1.2.a consistente en verificar, como mínimo cada 12 horas, que la temperatura del aire de la sala de control es igual a  $23,8^{\circ}\text{C} \pm 5,6^{\circ}\text{C}$ .



Que la verificación de la exigencia de vigilancia 4.7.7.1.2.a se realizaba con el procedimiento OP1-PV-07.08 rev. 2 "Operabilidad del sistema de aire acondicionado de Sala de Control". Que este procedimiento se ejecuta dentro del alcance de otro más amplio (OP1-PV-00.01) que engloba la lectura de un conjunto de variables que han de ser verificadas cada 12 horas por el personal de Operación. Según manifestó el titular las lecturas se realizan diariamente a las 7 horas y 19 horas. Los últimos valores obtenidos se muestran a continuación, estando todos ellos dentro del intervalo de aceptación:

<b>Zona de paneles Unidad I</b>	<b>Valor</b>	<b>Fecha</b>
	24,6°C	23 Enero 19h
	24,4°C	23 Enero 7 h
	24,4°C	22 Enero 19 h
<b>Zona de paneles Unidad II</b>	<b>Valor</b>	<b>Fecha</b>
	24°C	23 Enero 19h
	23,7°C	23 Enero 7 h
	23,7°C	22 Enero 19 h

- Que seguidamente la Inspección solicitó al Titular los tres últimos registros correspondientes a las Exigencias de Vigilancia 4.7.7.1.2.b y c, para las dos unidades de aire acondicionado (VAX-AC-98 A/B).
- Que en particular, la Exigencia 4.7.7.1.2.b consiste en verificar, una vez como mínimo cada 31 días, que cada unidad de emergencia está alineada a su barra de alimentación eléctrica de emergencia operable. Que por su parte, la Exigencia 4.7.7.1.2.c consiste en verificar, una vez como mínimo cada 31 días, sobre una base de pruebas escalonadas, que cada unidad de emergencia funciona al menos durante 1 hora.

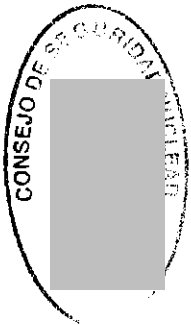


Que la verificación de las Exigencias de Vigilancia 4.7.7.1.2.b y c se realizaba con el procedimiento OPX-PV-07.09 rev. 8 "Operabilidad del sistema de filtrado de emergencia y sistema de aire acondicionado de emergencia de Sala de Control". Se realiza una rotación trimestral de la alimentación eléctrica a las unidades VAX-AC-98 A/B, desde las barras de emergencia de ambas unidades.

- Que los resultados obtenidos en las pruebas correspondientes a dichas Exigencias de Vigilancia fueron satisfactorios para ambas unidades de aire acondicionado, realizándose en todos los casos de acuerdo con la periodicidad establecida en la ETF.
- Que la Inspección solicitó al Titular los tres últimos registros correspondientes a la Exigencia de Vigilancia 4.7.7.1.2.d para las dos unidades de aire acondicionado (VAX-AC-98 A/B). Que dicha Exigencia consistía en la verificación, una vez como mínimo cada 18 meses, de que al generar una señal automática de parada de la unidad normal, ésta dispara y arrancan las unidades de emergencia.
- Que la verificación de la Exigencia de Vigilancia 4.7.7.1.2.d se realizaba con el procedimiento OPX-PV-07.09.01 rev.1 "Operabilidad del sistema de aire acondicionado de emergencia de Sala de Control", donde se realiza el arranque de

la unidad de aire acondicionado de emergencia mediante el cierre manual de las compuertas de impulsión y retorno (manetas CM-5942C/D) que comunican el aire procedente de las unidades de aire acondicionado normal con la Sala de Control.

- Que los resultados obtenidos fruto de la ejecución de la Exigencia de Vigilancia 4.7.7.1.2.d fueron satisfactorios para ambas unidades de aire acondicionado, realizándose en todos los casos de acuerdo con la periodicidad establecida en la ETF.
- Que adicionalmente, mediante el procedimiento OPX-PP-49 de frecuencia 18 meses, se realiza la simulación de la señal de alta temperatura en Sala de Control forzando la actuación de los elementos de temperatura locales TE-5940D/F y TE-5940G/E, señal que provoca asimismo el arranque de las unidades de aire acondicionado de emergencia y la parada de la unidad de aire acondicionado normal.
- Que la Inspección solicitó al Titular los tres últimos registros correspondientes a la Exigencia de Vigilancia 4.7.7.1.2.e para las dos unidades de aire acondicionado (VAX-AC-98 A/B). Que dicha Exigencia consistía en la verificación, una vez como mínimo cada 18 meses, de que cada unidad de emergencia tiene capacidad para eliminar la carga térmica prevista.
- Que se mostró a la inspección los resultados de las últimas ejecuciones del procedimiento IRX-PV-21.05 rev. 2 y 3 (cambio de revisión a partir de junio 2011) "Prueba de la capacidad frigorífica de las unidades de emergencia de Sala de Control" que da cumplimiento a la Exigencia de Vigilancia 4.7.7.1.2.e, con los siguientes resultados:



Fecha	Tren	Capacidad frigorífica/Temperatura Sala de Control
Julio 2007	B	Valor medio = 379.500 Kcal/h
Enero 2009	B	Valor medio = 415.242 Kcal/h
Julio 2010	B	Valor medio = 304.368 Kcal/h
Junio 2008	A	Valor medio = 275.835 Kcal/h T media en Sala de Control = 26°C
Octubre 2009	A	Valor medio = 1.283.160 Kcal/h
Junio 2011	A	Valor medio = 281.432 Kcal/h T media en Sala de Control = 25°C

Que los resultados anteriores se consideran aceptables en base a los criterios establecidos en el apartado 5.4 del procedimiento IRX-PV-21.05.

- Que asimismo la Inspección destacó, que ante un valor anormalmente alto de capacidad calorífica como el obtenido para el tren A en octubre de 2009, sería conveniente haber realizado algún tipo de análisis para determinar el origen de tal desviación.
- Que el Titular mostró a la Inspección un listado con las últimas Inoperabilidades del sistema de aire acondicionado de emergencia de Sala de control (período 2007 a 2011), del cual la Inspección seleccionó para su revisión las Inoperabilidades asociadas a las siguientes Órdenes de Trabajo:
  - PT/OT: 692865/4032603 (fecha de ejecución 19/03/2007)

Los trabajos consistieron en la reparación de una fisura en la tubería de freón, posterior recarga de gas refrigerante y comprobación final del funcionamiento correcto de la unidad de refrigeración afectada.

- PT/OT: 723927/4464141 (fecha de ejecución 8/04/2008)

Se realiza un ajuste de la posición de los contrapesos de gravedad del brazo de accionamiento del Damper VAX-DP-98A, en la descarga de la unidad de aire acondicionado de emergencia VA-X-AC-98A.

- PT/OT: 825539/5111649 (fecha de ejecución 25/12/2010)

Se sustituye el interruptor del ventilador VAX-FN-98A, situado en la descarga de la unidad de aire acondicionado de emergencia VA-X-AC-98A.

- PT/OT: 790511/4911685 (fecha de ejecución 29/01/2010)

Los trabajos consistieron en la soldadura de un nuevo álabe en el motoventilador VAX-FN-98A, por encontrarse el original suelto.

- PT/OT: 804293/4981507 (fecha de ejecución 15/07/2010)

Se rearma el presostato diferencial de aceite (por encontrarse disparado), y se comprueba el nivel y la presión de aceite, no encontrándose ninguna anomalía.

- PT/OT: 839357/5378025 (fecha de ejecución 18/04/2011)

Los condensadores de las unidades de refrigeración del sistema de aire acondicionado de emergencia de la sala de control fueron cambiados en ambos trenes en 2006.

Los trabajos ligados a esta OT consistieron en el taponamiento de un tubo que se encontró dañado en el condensador de la unidad de refrigeración del tren B. Según manifestó el Titular en la actualidad éste es el único tubo taponado en dicho tren.



- PT/OT: 850289/5407371 (fecha de ejecución 14/07/2011)

Durante la prueba de tarado de la válvula de seguridad CCX-2113 (sistema de agua de refrigeración de componentes de servicios esenciales y no esenciales) situada aguas abajo de la unidad de refrigeración del tren B, se evidencian fugas procediéndose a su revisión. Se realiza limpieza y lapeado del asiento, se lubrica y se tara a 10,5 kg/cm<sup>2</sup>, instalándose además en la línea juntas nuevas.

- PT/OT: 854113/5407369 (fecha de ejecución 15/07/2011)

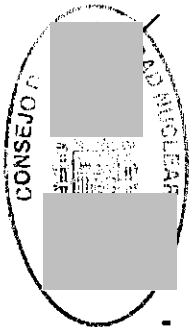
Los trabajos consistieron en el cambio de un codo situado en la tubería de descarga de uno de los compresores de la unidad de refrigeración del tren B, debido a la existencia de una fisura, y en la recarga del circuito refrigerante con gas freón.

Que la Inspección preguntó al Titular, a modo de ejemplo, por las pruebas realizadas en la unidad B para restablecimiento de la operabilidad, tras la ejecución de los trabajos ligados al PT/OT 692865/4032603.

- Que al respecto el Titular explicó que tras la ejecución de trabajos de mantenimiento siempre se realiza una prueba de funcionamiento del sistema, y sólo en algunos casos, a juicio del Supervisor de Operación, se ejecutan Procedimientos de Vigilancia en caso de que las pruebas post-mantenimiento no hayan sido suficientes.
- Que a petición de la Inspección el Titular mostró el registro correspondiente al día 19/03/2007 del Libro del Operador (fecha en la que comenzó la ejecución de la OT 692865), dónde figuraba el apunte del arranque de la unidad VAX-AC-98B, declarándola operable una vez comprobado su correcto funcionamiento.
- Que se mostró a la inspección los valores del fabricante del compresor [REDACTED] modelo [REDACTED] (tamaño N) donde se recoge la intensidad máxima igual a 102

amperios, referida en el apartado 6.4.2 del procedimiento de prueba IRX-PV-21.05, así como los valores de reducción de la capacidad incluidos en la tabla del mismo apartado.

- Que el valor de la potencia térmica a disipar en la sala de control es el valor considerado originalmente en el diseño, igual a 295.000 Kcal/h. Según manifestó el titular este valor es conservador y se verifica que no sufre cambios en aquellas modificaciones que supongan cambios en los paneles de sala de control.
- Que por parte de la inspección se manifestó que la fórmula de  $\Delta T$  incluida en el procedimiento no es a priori significativa del incremento de temperatura que se experimentaría en la Sala de Control, en caso de que la capacidad térmica corregida obtenida en la prueba resulte inferior a la de diseño. Que por tanto dicho cálculo no es suficiente para garantizar que no se supera el valor límite de temperatura en la Sala de Control en aquellos casos en que se requiera su uso.
- Que adicionalmente se señaló por parte de la Inspección que el valor de la densidad del aire a utilizar en los cálculos debería ser representativa de las condiciones reales de temperatura y altura en el punto de medida (el valor actualmente utilizado en los cálculos es el correspondiente a 15°C y nivel del mar).
- Que se ha abierto la SMD-1155 que tiene por objeto la sustitución del gas refrigerante, entre otras, en las unidades de aire acondicionado de emergencia de la Sala de Control. Está en estudio si este cambio del gas refrigerante supone o no un cambio de equipos.
- Que las condiciones previas al arranque de la unidad VAX-FN-98B eran las siguientes:
  - Sistema de ventilación normal de sala de control funcionando (VAX-AC-99).
  - Sistema de ventilación alineado por la toma exterior lado Sur, con ambas ramas





de entrada de aire abiertas y compuerta HV 5843 completamente abierta.

- Presión positiva con relación al exterior 8 mm cda.
- Temperatura en zona de paneles de Unidad I 24,4°C.
- Temperatura en zona de paneles Unidad II 23,8°C.
- Alimentación tren A de emergencia: barra 1B3A.
- Alimentación tren B de emergencia: barra 2B4A.

- Temperatura media de Sala de Control indicada en panel VAX-PC-ASC-B: 24,2°C.

Humedad 41%.

Calentador eléctrico de emergencia VAX-HXE-98B desconectado.

- Resistencias eléctricas en los conductos de suministro de sala de control, en modo de funcionamiento "automático".
  - Unidad de extracción de aire de sala de control VAX-FN-66B arrancada.
- Que para la realización de la prueba se había instalado un registrador para el seguimiento de la temperatura de entrada y salida del agua al serpentín, (registrador LR 4140 [REDACTED]), y un segundo registrador para el seguimiento de la intensidad consumida por el compresor nº 1 y el compresor nº 2 (registrador MEX-MAR-2). Así mismo se había instalado una medida del caudal de agua del serpentín por ultrasonidos (equipo [REDACTED] IRX-MDC-03).
- Que en lo que respecta a la temperatura media de la Sala de Control, esta fue medida en el instrumento (TE) del panel de la unidad climatizadora que regula la unidad VAX-AC-99 situada en la terraza eléctrica cota +21.00, resultado de la

media aritmética de la temperatura en los cuatro instrumentos de sala de control TE 5940 D/E/F/G.

- Que el tren B se arrancó a las 11 horas del día 24 de enero y se mantuvo en funcionamiento durante las 24 horas previstas. Se realizó un total de seis tomas de datos, asistiendo la Inspección a las lecturas de la última tanda (11:30 h. del día 25/01/2012), obteniéndose los siguientes valores:

- Temperatura de agua de salida = ..... 12,9°C
- Temperatura agua de entrada = ..... 10,8°C
- Caudal de agua al serpentín = ..... 71,3 m<sup>3</sup>/h
- Caudal de aire = ..... 65.608 m<sup>3</sup>/h
- Intensidad eléctrica - Compresor 1 = ..... 60 A
- Intensidad eléctrica- Compresor 2 = ..... 60 A

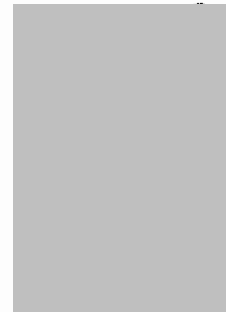
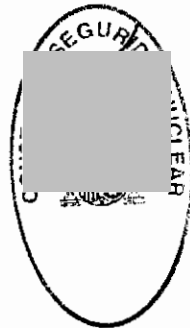
- Que a modo de resumen en la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para la carga térmica corregida (Qc) correspondiente a cada toma de datos.

Fecha/Hora toma de datos	Carga térmica corregida (Qc)
24/01/2012 - 12:00	309.496 Kcal/h
24/01/2012 - 14:00	321.480 Kcal/h
24/01/2012 - 18:00	355.000 Kcal/h
25/01/2012 - 04:00	408.960 Kcal/h
25/01/2012 - 09:00	299.754 Kcal/h
25/01/2012 - 11:30	299.460 Kcal/h

- Que en vista de los resultados obtenidos, la capacidad frigorífica resultó ser, en todos los puntos de medida, superior al valor requerido (295.000 Kcal/h) y, en consecuencia, aceptable.

Que por parte de los representantes de C.N. Almaraz 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, modificada por la Ley 33/2007 de 7 de noviembre, la Ley 25 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas en vigor y la autorización referida, se levanta y suscribe la presente Acta por triplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a tres de febrero de dos mil doce.



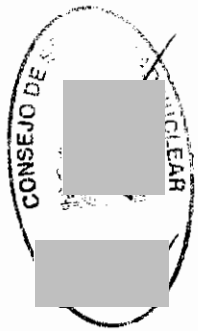
---

**TRAMITE:** En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 45 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado de la C.N. 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, 21 de febrero de 2012

  
  
Director General



## ANEXO

### Agenda de Inspección

## AGENDA PARA AUDITORÍA A C. N. ALMARAZ

ASISTENCIA A LA EXIGENCIA DE VIGILANCIA.

PLAN BÁSICO DE INSPECCIÓN (PBI).

SISTEMA DE VENTILACIÓN DE EMERGENCIA DE LA SALA DE CONTROL

**Fechas:** Enero 2012

**Lugar:** CN Almaraz

**Hora:** 8:00 a.m.

**Asistentes:** [REDACTED] y [REDACTED]

1. Registros de las tres últimas ejecuciones de los procedimientos correspondientes a las Exigencias de Vigilancia 4.7.7.1.2.a, 4.7.7.1.2.b, 4.7.7.1.2.c, 4.7.7.1.2.d y 4.7.7.1.2.e.
2. Asistencia a la ejecución de la prueba IRX-PV-21.05.
3. Inoperabilidades de las unidades de emergencia de la sala de control VAX-MS-93A/B y lo dos grupos frigoríficos VAX-AC-98 A/B en los cinco últimos años y trabajos de mantenimiento asociados.
4. Justificación detallada de los valores recogidos en los apartados 6.4.2 y 6.4.4 del procedimiento de prueba.
5. Control establecido sobre las posibles variaciones de la "carga térmica prevista" debidas a las modificaciones de paneles de la Sala de Control.



**COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCION**

**DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR**

**Ref.- CSN/AIN/AL0/12/936**



**ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/12/936**  
***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/AL0/12/936  
*Comentarios*

**Hoja 5 de 13, tercer párrafo:**

Dice el Acta:

*“- Que asimismo la Inspección destacó, que ante un valor anormalmente alto de capacidad calorífica como el obtenido para el tren A en octubre de 2009, sería conveniente haber realizado algún tipo de análisis para determinar el origen de tal desviación”.*

Comentario:

La razón fundamental, está en las extrapolaciones que se hacen, para determinar la “potencial capacidad calorífica” del sistema, basadas en el funcionamiento real de los compresores, y su extrapolación para el caso que estos actuarán al 100%.

En este caso la incertidumbre en la extrapolación fue mayor, porque se dio la conjunción de varios factores, entre otros:

- 1.- Realización de la prueba en invierno (noviembre), con muy baja temperatura exterior, que influye obviamente, en una menor extracción de carga térmica por parte de la unidad enfriadora y en consecuencia un funcionamiento de los compresores, “desarrollando poca potencia” con respecto a su nominal.
- 2.- La regulación en el arranque de los compresores, que en este caso aunque válida, actuaba cuando se alcanzaba mayor diferencia de temperatura del agua del serpentín de enfriamiento. Esto suponía un funcionamiento más regular de los compresores, pero con una frecuencia menor, dada la baja carga térmica que estaban extrayendo y que los errores de potencia asociada sean mayores y en consecuencia su extrapolación.
- 3.- Hay que mencionar que esta regulación, que no es tan favorable para los cálculos de la prueba, sí lo es para el funcionamiento de este tipo de compresores en el caso de tener lugar en invierno, dado que así se evitan arranques y paradas continuas, que para este tipo de máquinas acortan la vida de las mismas.





ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/12/936  
*Comentarios*

**Hoja 8 de 13, tercer párrafo:**

Dice el Acta:

- “- *Que por parte de la inspección se manifestó que la fórmula de  $\Delta T$  incluida en el procedimiento no es a priori significativa del incremento de temperatura que se experimentaría en la Sala de Control, en caso de que la capacidad térmica corregida obtenida en la prueba resulte inferior a la de diseño. Que por tanto dicho cálculo no es suficiente para garantizar que no se supera el valor límite de temperatura en la Sala de Control en aquellos casos en que se requiera su uso.*

Comentario:

Como se comentó en la inspección, los criterios de aceptación de este PV se van a proceder a cambiar, aplicándose como criterio de aceptación la potencia nominal más/menos una incertidumbre. Para ello se realizará un cálculo de incertidumbre y se modificará el PV con la acción en SEA/PAC AI-AL-12/077.

## DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el “**Trámite**” del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/AL0/12/936**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Almaraz los días 24 y 25 de enero de dos mil doce, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Comentario general:** el comentario no modifica el contenido del acta.
- **Comentario hoja 5 de 13, tercer párrafo:** el comentario no modifica el contenido del acta.
- **Comentario hoja 8 de 13, tercer párrafo:** el comentario no modifica el contenido del acta.

Madrid, 28 de febrero de 2012



Fdo.:   
Inspector CSN



Fdo.:   
Inspectora CSN