

ACTA DE INSPECCIÓN

y *, funcionario(s) del Consejo de Seguridad Nuclear, acreditados como inspectores,*

CERTIFICAN:

Que los días 2 y 12 de diciembre de 2024, de forma telemática, y los días 3 y 4 de diciembre de 2024 de forma presencial en las instalaciones del titular, han realizado una inspección a la central nuclear de Trillo (en adelante CNT), ubicada en el término municipal de Trillo, en la provincia de Guadalajara, que dispone de Autorización de Explotación otorgada por Orden TED/1269/2024, de 11 de noviembre, por la que se concede la renovación de la autorización de explotación de la Central Nuclear Trillo.

La Inspección del CSN fue recibida por los representantes de la instalación, e igualmente participaron en el desarrollo de la misma las personas que se relacionan en el anexo I de esta acta de Inspección.

El anexo I contiene datos personales protegidos por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y, en consecuencia, este anexo no formará parte del acta pública de este expediente de inspección que se elaborará para dar debido cumplimiento a las obligaciones del CSN en materia de transparencia y publicidad activa de sus actuaciones (artículo 15.2 RD 1440/2010).

La inspección tenía por objeto principal realizar las comprobaciones y verificaciones relativas al requisito de vigilancia (RV) 4.8.2.9, de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) de CNT, relativo a las pruebas sobre los ventiladores D111/121/131 del sistema TL20, y a su ejecución, según constan en el orden del día de la agenda de inspección, que previamente había sido comunicada y que figura como Anexo II a esta acta de inspección.

Los representantes de la instalación fueron advertidos previamente al inicio de la inspección de 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 indicó a los efectos de que el titular expresase qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

Se declaró expresamente que las partes renunciaban a la grabación de imágenes y sonido de las actuaciones, cualquiera que sea la finalidad de la grabación, teniendo en cuenta que el incumplimiento podrá dar lugar a la aplicación del régimen sancionador de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Realizadas las advertencias formales anteriores y de la información a requerimiento de la inspección, así como de las comprobaciones tanto visuales como documentales realizadas directamente por la misma, se obtienen los resultados siguientes:

C / Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
CP. 28040 MADRID
Teléfono: 913460100

1. REVISIÓN DE ASPECTOS RELACIONADOS CON LA ÚLTIMA INSPECCIÓN DE REQUISITOS DE VIGILANCIA DE HVAC, CON ACTA DE REFERENCIA CSN/AIN/TRI/22/1029.

1.1 Hallazgo N.º 1: Errores en los registros del RV 4.8.6.9 de balance de caudales del sistema UV6.

El titular abrió la entrada PAC NC-TR-22/5942 (categoría C, estado CERRADA), con la que realizó las siguientes acciones:

- CO-TR-22/1159 (CERRADA, 22/12/2022), para subsanar los errores de los protocolos identificados.
- ES-TR-22/613 (CERRADA, 22/12/2022), para verificar las últimas ejecuciones del PV-T-GI-9203 en cada redundancia desde 2015 sin encontrar ningún error adicional a los ya identificados.
- AC-TR-22/293 (CERRADA, 31/03/2023), para realizar *“mejoras en el documento de cálculo del PV-T-GI-9203 encaminadas a evitar cualquier error en cuanto a la documentación de los formatos del procedimiento, incluyéndose cuadros de verificación y mejoras en la formulación de los mismos.”*

El titular indicó que desde la apertura de la entrada PAC, así como de esta acción, no se había realizado ninguna ejecución del procedimiento PV-T-GI-9203, de tal forma que no se hubieran tenido en cuenta las mejoras identificadas. La siguiente ejecución del procedimiento, tras la última inspección (Acta de referencia CSN/AIN/TRI/22/1029), fue en octubre 2023, realizada mediante OT 1248248, según el registro mostrado por el titular.

- ES-TR-23/264 (CERRADA, 18/08/2023), para realizar un análisis del hallazgo con un contenido mínimo. Según la resolución, *“Se ha realizado el informe IA-TR-23/081”*.

Según el informe IA-TR-23/081, no hay necesidad de acciones adicionales o distintas a las ya recogidas en la entrada PAC NC-TR-22/5942.

1.2 Hallazgo N.º 2: Prueba de serpentín de UV6 requerida por ITC 14.c no realizada en plazo.

El titular abrió la entrada PAC NC-TR-23/1970 (categoría C, estado “B - APROBADA SEC.EMISORA”), con la que establece las siguientes acciones, según el estado de la entrada PAC entregada a la inspección:

- ES-TR-23/265 (CERRADA, 27/07/2023) para realizar un análisis del hallazgo con un contenido mínimo. Según la resolución, *“Se ha emitido el ACA-TR-23/003”, y “Se ha identificado como una de las causas que la planificación de algunos de los procedimientos que dan cumplimiento a bases de licencia que no son requisitos de vigilancia quedan bajo responsabilidad de las secciones ejecutoras, por lo que puede ocurrir en una situación muy poco probable un deslizamiento en los plazos de ejecución, sin tener en cuenta que existe una fecha límite requerida. Para corregir las causas identificadas se han emitido las acciones de esta entrada. Este análisis no se ha focalizado en el incumplimiento indicado acerca de las fechas establecidas por la ITC-14, sino que se ha ampliado al análisis del adecuado cumplimiento de las bases de licencia por parte de todas las unidades ejecutoras, involucrando a la unidad responsable de la planificación así como a Seguridad y Licencia. Por lo tanto, se considera que las acciones ya incluyen la extensión de causa. No se ha considerado que sea un evento repetitivo/recurrente.”*

Según el informe ACA-TR-23/003, no hay acciones adicionales o distintas a las ya recogidas en la entrada PAC NC-TR-23/1970.

- ES-TR-23/408 (CERRADA, 27/07/2023), para *“Identificar y recopilar listado de prueba requeridas por ITCs y Bases de Licencia para distribuir a secciones ejecutoras.”*. Según su resolución, *“Enviado CI-SL-002835 con el listado solicitado”*.
- Acciones de revisión de todas las pruebas que dan cumplimiento a bases de licencia (no RRVV) según el listado de SL por parte de los distintos departamentos responsables, y verificación de que se dispone de fecha límite requerida de ejecución, si aplica, y está debidamente controlada:
 - o AC-TR-23/223 (CERRADA, 02/04/2024), para Mantenimiento Mecánico.
 - o AC-TR-23/224 (CERRADA, 02/04/2024), para Mantenimiento de Instrumentación y Control.
 - o AC-TR-23/225 (CERRADA, 09/08/2024), para Mantenimiento Eléctrico.
 - o AC-TR-23/226 (CERRADA, 30/04/2024), para Ingeniería de Reactor y Resultados.
 - o AC-TR-23/227 (CERRADA, 02/04/2024), para Química.
 - o AC-TR-23/228 (CERRADA, 30/04/2024), para Operación.
 - o AC-TR-23/229 (CERRADA, 26/01/2024), para Gestión de Emergencias y PCI.
 - o AC-TR-23/230 (CERRADA, 21/02/24), para Protección Radiológica.
 - o AC-TR-23/231 (CERRADA, 13/09/23), para Residuos y Medioambiente.
- AC-TR-23/232 (CERRADA, 08/11/24), para establecer *“controles adicionales para aquellas actividades indicadas en la resolución de las acciones”* anteriores, *“cuya fecha límite no esté controlada, con especial atención al criterio de cumplimiento en el año natural”*.

El titular explicó que ha introducido en su sistema de gestión una verificación para los deslizamientos de actividades que tengan asociados requisitos no RV con fecha límite, de tal forma que puedan ser advertidos de las propuestas de deslizamientos, para valorar la idoneidad de poder llevarlos a acabo y no sobrepasar las fechas límite.
- ES-TR-23/409 (estado “V - V.B. SEC. EJECUTORA”, fecha inicial de cierre 30/11/2024, fecha reprogramada de cierre 28/02/2025), para *“Verificar la eficacia de las acciones anteriores”*.

1.3 Otras acciones SEA/PAC derivadas de la inspección mencionada.

El titular abrió las siguientes entradas PAC, según la documentación entregada a la inspección:

- NC-TR-22/6835 (CERRADA, 19/12/22), para eliminar el marcado con rotulador del punto de medida UV61F602, mediante PT-1146260.
- NC-TR-22/6836 (CERRADA, categoría D), para corregir errores en plano 18DM6501 correspondiente al sistema UV6. Contiene las siguientes acciones:
 - o CO-TR-22/1506 (CERRADA, 06/02/2023), para corregir plano 18-DM-6501 con la emisión del 4-HCD-01908. El titular indica que la HCD cubre las 4 redundancias.
 - o CO-TR-22/1507 (CERRADA, 19/11/2024), para colocar placas identificativas de los puntos UV6xF602.

Tanto para los puntos de medida UV6xF602, como UV6xF601 (que estaban también marcados con rotulador, según la última inspección, acta de referencia CSN/AIN/TRI/22/1029), el titular mostró fotos de dichos puntos en las 4 redundancias donde se observaban las placas identificativas de dichos puntos.

Además, el titular explicó que está llevando una campaña de “etiquetado” de los puntos de prueba de caudal en este tipo de pruebas (balances de sistemas).

- CO-TR-22/1508 (CERRADA, 02/12/2024), con la que “Se revisa el anexo 7 del IE-13/003 para corregir las imágenes de las fichas de validación del punto UV6xF602”. El titular indica que la acción cubre las 4 redundancias.

En el contexto de esta entrada PAC NC-TR-22/6836, el titular indicó que no se ha planteado la anulación (p.ej. mediante reparación) de los orificios para medida en la ubicación que no corresponde con la ejecución del procedimiento de prueba PV-T-GI-9203.

Por otro lado, el titular explicó que la problemática de dos posibles picajes para el punto de medida UV61F602 existía en las otras redundancias, aunque dicho aspecto no había sido recogido expresamente en la entrada PAC NC-TR-22/6835. Sin embargo, el titular indicó que las acciones emitidas han sido ejecutadas con dicho alcance.

Además, el titular señaló que solo realizó una ejecución del PV-T-GI-9203 desde la última inspección, la correspondiente a la redundancia 2 en 2023, indicando que ha verificado con el personal involucrado en la prueba que se hicieron las medidas en los picajes correctos, y que uno de los ejecutores presentes durante la realización de la prueba de 2022 en redundancia 1 era el mismo que en la prueba que se realizó en la redundancia 2 en 2023, y por tanto era conocedor de la situación mencionada.

- PM-TR-22/289 (estado “B - APROBADA SEC.EMISORA”), para *“Mejoras identificadas en la inspección PBI CSN de Requisitos de Vigilancia HVAC Octubre 2022”*. Contiene las siguientes acciones:
 - AM-TR-22/662 (estado “V - V.B. SEC. EJECUTORA”, fecha reprogramada de cierre 27/12/2024), para mejorar *“formato ´f´ del PV-T-GI-9057 añadir una fila en el campo de Cálculo y Resultados con objeto de clarificar cuál es la presión diferencial más desfavorable considerada en cada una de las pruebas.”*
 - AM-TR-22/682 (estado “V - V.B. SEC. EJECUTORA”, fecha reprogramada de cierre 27/12/2024), para *“Analizar la coherencia entre los documentos PV-T-GI-9204 y PV-T-GI-9052 relativo al punto de medida de prueba en TL78, y revisarlos si procede.”*
 - AM-TR-22/683 (CERRADA 30/04/2024), para *“Revisar el procedimiento CE-T-GI-0111 para aclarar los conceptos de punto de medición de caudal (conducto, rejilla, etc).”,* emitiéndose la Rev.3 del procedimiento CE-T-GI-0111.
 - AM-TR-22/689 (CERRADA 28/12/2022), para *“aclarar la redacción del apartado 4.9.4.1.3.1 del EFS en lo referente a los caudales de diseño previstos a extraer de los recintos del edificio ZK.”,* realizado mediante OCES 8624.
 - AM-TR-22/813 (CERRADA 08/08/2024), para corregir errata en título procedimiento PV-T-GI-9052.
 - AM-TR-22/814 (estado “V - V.B. SEC. EJECUTORA”, fecha reprogramada de cierre 27/12/2024), para incluir en el procedimiento PV-T-GI-9203 la referencia 18FM06977.
 - AM-TR-22/815 (estado “V - V.B. SEC. EJECUTORA”, fecha reprogramada de cierre 27/12/2024), para *“Aclarar en el procedimiento CE-T-GI-0126 a qué está referido el criterio de aceptación de calibración de los diferentes instrumentos”*.

Según indicó el titular, esta acción está todavía en curso, siendo el retraso en su ejecución/cierre derivado de la priorización de acciones y gestión de recursos, y no de una problemática asociada a la definición de criterios de aceptación.

- AM-TR-22/816 (estado “ V - V.B. SEC. EJECUTORA”, fecha reprogramada de cierre 27/12/2024), para *“Valorar incluir en el PV-T-GI-9203 el uso de la casilla Fecha de calibración frente a Fecha de validez de calibración, o gestionar aclaración en las prácticas de ejecución de pruebas de la unidad.”*
- ES-TR-22/732 (estado “ V - V.B. SEC. EJECUTORA”, fecha reprogramada de cierre 30/12/2024), para *“Analizar, junto con IE, posibles motivos por los que las medidas de caudal de los ventiladores UV6xD301/2 disponen de algún punto con valor bajo comparativamente frente al resto, aún cumpliendo con el requisito de que al menos el 75% de los puntos de medida deben proporcionar valores superiores al 10% del valor máximo.”*. Según la resolución, *“Se concluye que las medidas de velocidad bajas estan causadas por el diseño constructivo, no siendo una problematica para el correcto funcionamiento del ventilador, no siendo necesarias implementar medidas adicionales. EA-ATT-029003”*.
- AM-TR-22/817 (estado “ V - V.B. SEC. EJECUTORA”, fecha reprogramada de cierre 27/12/2024), para *“Armonizar los prerrequisitos de estabilización de la medida con ventilador arrancado durante 15 minutos en el procedimiento CE-T-GI-8735 frente a los 20 minutos indicados en el PV-T-GI-9203.”*

2 RV 4.8.2.9 DE ETF: “COMPROBAR QUE LOS VENTILADORES TL20 D111/121/131 DAN UN CAUDAL Y PRESIÓN SEGÚN SU CURVA CARACTERÍSTICA DE DISEÑO $\pm 10\%$ ”

2.1 Revisión de procedimiento de vigilancia PV-T-GI-9062 asociado al RV 4.8.2.9, y otros procedimientos relacionados

La revisión vigente del procedimiento PV-T-GI-9062, a fecha de la inspección, era la revisión 5, de 08/02/2022. Respecto a este procedimiento, se tiene:

2.1.1 Alineamiento del sistema TL20 y TL10 para la ejecución de la prueba

En operación normal, hay dos ventiladores del TL20 en marcha, junto con un ventilador del TL10, si bien, para la ejecución del procedimiento es necesario dejar un solo ventilador del TL20 en marcha, y la parada del ventilador del TL10 que estaba en funcionamiento. Dicha situación, según señaló el titular, no conlleva ninguna inoperabilidad, y el sistema TL10 y TL20 seguirán disponibles (como indica el procedimiento en el punto 6.1 “prerrequisitos”, punto 6.6 “desarrollo”, puntos “comportamiento en marcha” y punto 6.6.1).

Para realizar la maniobra de alineamiento, según indicó el titular, desde Sala de Control, se para primero el ventilador del TL10, y seguidamente se para el ventilador del TL20 que no va a ser objeto de la prueba (de los dos que hay en marcha). La parada del ventilador del TL20 debe hacerse de forma inmediata ya que, sino, el automatismo correspondiente pararía uno de los dos ventiladores según una selección predeterminada, que no tiene porqué coincidir con dejar en marcha el ventilador objeto de la prueba. En caso de que el ventilador del TL20 aprobar estuviera parado, el procedimiento indica, en su apartado 6.6.1, “arrancase para la prueba, dejar al menos 20 minutos aproximadamente para su estabilización”.

Debido al alineamiento, y para evitar una depresión excesiva en el Edificio Auxiliar y en el Anillo, las compuertas del bypass de recirculación (S712, S722 y S732), de forma automática, dejan de regular y pasan a estar abiertas al 100%.

A este respecto la inspección ha observado que:

- Los aspectos mencionados sobre la maniobra de alineamiento, así como la situación de probar un ventilador que estuviera parado, no están recogidos en el procedimiento, aunque el punto 6.1 “Prerrequisitos” del procedimiento indica: “- Coordinar con el jefe de Turno la realización de la prueba, comunicándole el inicio y finalización de la misma.”.
- El alineamiento durante la prueba corresponde con un funcionamiento distinto al normal del sistema TL10 y TL20, según recoge el Estudio Final de Seguridad (EFS), apartado 4.9.1.1.2.6 “Funcionamientos Especiales y otros Incidentes”. Este aspecto no está recogido explícitamente en el procedimiento, aunque sí seña en el punto 6.2 “Precauciones” que “La prueba se realizará en el mínimo tiempo indispensable, con el fin de no perturbar innecesariamente las condiciones de funcionamiento normal del sistema.”
- La depresión máxima, respecto a la atmósfera, en el Edificio Auxiliar, y en el anillo, es de 30 mm.c.a, mantenida mediante la total apertura de las compuertas TL20-S712/22/32, según EFS, sección 4.9.1.1.3, punto e). Sin embargo, el procedimiento no recoge precauciones en caso de observar una mayor depresión, o un comportamiento diferente del previsto en la situación de prueba.

En este sentido, el procedimiento no recoge verificación del estado de las compuertas de los conductos de bypass de recirculación.

El titular indicó que en el alcance del procedimiento no están las consideraciones relativas al alineamiento, ya que no es responsabilidad de la unidad ejecutora (Sección de Ingeniería de Reactor y Resultados), sino que son tratados por Operación.

2.1.2 Efecto de la humedad relativa (HR) en el cálculo de densidad del aire

El procedimiento describe las ecuaciones para aire seco en su apartado 6.6, y aunque el procedimiento, según apartado 6.1.1 “Volumen de medición” no requiere medir dicho parámetro, el formato “e” del procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5 sí que contempla su medida (de acuerdo con el procedimiento CE-T-GI-0111 Rev.3, apartado 5.5, volumen de medición).

Si bien, según procedimiento CE-T-GI-0111 Rev. 3, apartado 6.4 “Cálculo de la densidad del aire”: *“Esta ecuación es válida solamente para aire seco; no obstante, para todas las pruebas que se realicen en C.N. Trillo I, se puede considerar así, ya que los errores que se comenten son despreciables. No obstante, si se necesitan valores más precisos se puede calcular la densidad para aire húmedo mediante el proceso indicado en el anexo 1 del procedimiento 18-AKI-KM-4511 “Operación inicial de ventiladores” o también siguiendo las instrucciones indicadas en el apartado 9.2 de la norma AMCA 201 indicados en el apartado de referencias.”*

La inspección señaló que la consideración de la HR para el cálculo de la densidad fue indicada en la anterior inspección (referencia Acta CSN/AIN/TRI/22/1029), señalando en este caso (procedimiento PV-T-GI-9062) que, dado el caudal elevado de estos ventiladores, y a que el caudal medido es corregido/transformado a condiciones de referencia del ventilador, el efecto de considerar aire seco frente a la humedad relativa real medida en la prueba puede ser no despreciable.

El titular indicó que el valor de la HR lo utilizan como parámetro de seguimiento, para ver que no hay variaciones entre pruebas, pero no para realizar correcciones en la densidad.

2.1.3 Curva de referencia de los ventiladores TL20 D111/121/131

El titular indicó que las curvas utilizadas para estos ventiladores provienen de las pruebas en fábrica realizadas para el ventilador OUV29-D101, las cuales, por homotecia, han sido trasladadas a las

características de diámetro de pala y la velocidad de giro de los ventiladores del TL20. Eso está documentado de la siguiente forma:

- Pruebas en fábrica del OUV29-D101: documento 18-PM-6201-175 Rev.2.
- Homologación de la prueba de los ventiladores del TL20 D111/121/131, por homotecia con el OUV29-D101: documento 18-IM-6201.
- Verificación de las hipótesis para realización de homotecia entre los ventiladores el OUV29-D101 y TL20D111/121/131, y generación de curva de estos últimos desde los puntos obtenidos en las pruebas en fábrica del primero: documento 18-PM-6201-173B.

El procedimiento PV-T-GI-9062 referencia este último documento para “Curva característica de referencia para los ventiladores del TL20”.

El titular indicó que las curvas originales proporcionadas mediante catálogo del suministrador, según documento 18-PM-6201-117, no son utilizadas para el seguimiento del comportamiento de los ventiladores del TL-20 (en lo respectivo al RV 4.8.2.9), ya que es más adecuado utilizar los valores experimentales de las pruebas en fábrica (aunque en este caso se hayan determinado a través de homotecia, y no mediante prueba).

Además, a este respecto (uso de curva de diseño o curva de pruebas en fábrica en pruebas periódicas), el titular no identifica norma base de licencia que especifique nada al respecto. De igual forma, el titular indica que no ha identificado pruebas iniciales de estos ventiladores (una vez ya instalados) en los que estén recogidos los puntos de funcionamiento de los mismos.

Con respecto al modelo de los ventiladores del TL20, el titular indicó que estos eran AB 39/1320/11, según el plano 18-PM-6201-104G, y no AB 39/1320/12, como aparece en el documento 18-PM-6201-117 (documento inicial de diseño para selección de ventilador, según catálogo del suministrador), o como en el formato PV-T-GI-9062g. El modelo indicado por el titular fue verificado en la placa de los ventiladores observada por la inspección durante el recorrido por planta.

2.1.4 Medición del caudal del ventilador: método para determinación

El caudal del ventilador no es medido de forma directa, sino que es calculado, según el punto 6.6.1 del procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5, como la suma de los caudales siguientes: el medido en el indicador TL20F901 (que es, a su vez, la suma de los medidores de caudal TL20F011 y TL20F021), y los medidos en los cuatro conductos de recirculación, correspondientes a las compuertas TL20S712, S722 y S732 (teniendo en cuenta que el conducto de la compuerta TL20712 se divide en 2 aguas arriba de la compuerta, ubicación donde es realizada la medición).

Dado que los caudales hay que convertirlos desde sus condiciones ambientales de presión y temperatura, a través de la densidad, a las condiciones ambientales de referencia de la curva característica del ventilador, deben medirse dichas condiciones (según punto 6.6.1 del procedimiento, y conversión según apartado 6.6, puntos “cálculo de la densidad del aire, y “Determinación del caudal de un ventilador”).

A este respecto, la inspección ha observado que:

- El procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5 no recoge de forma clara cuál es el método, paso a paso, para la determinación del caudal del ventilador.
- El caudal impulsado por el ventilador corresponde a lo indicado anteriormente, siempre y cuando no haya en funcionamiento otros sistemas que impulsen aire al cubículo de descarga de los ventiladores del TL20, como los sistemas TL-8, TL-11 o TL-25.

En caso de funcionamiento de alguno de los sistemas indicados, el caudal medido para el ventilador seleccionado para la prueba estaría siendo sobreestimado, ya que, al hacer un balance de masa del cubículo de descarga, habría como aportaciones el ventilador del TL20 en prueba, más los sistemas que estuvieran en funcionamiento y aportando al cubículo, y como extracciones, las realizadas a través de la chimenea (indicador TL20F901), y a través de los conductos de recirculación. En este sentido, el procedimiento no recoge aspecto alguno.

Según el diagrama 18-DM-6913 Rev.13 (Fig.4.9.1-1 del EFS Rev.32), el caudal de diseño del sistema TL-8 es 2500 m³/h, el del TL-25 es 4750 m³/h, y, el del sistema TL-11, según el diagrama 18-DM-6930 Rev.20 (Fig.4.9.1-5 del EFS Rev.41) es 186,5 m³/h, lo que supone un 1,61%, 3,06% y 0,12%, respectivamente, del caudal nominal de diseño (155.000 m³/h) de los ventiladores del TL20.

El titular, ante esta situación, emitió el informe de suceso notificable (ISN) de 24 horas, de referencia ISN 24/002 Rev.0. A su vez, este aspecto es tratado en la Condición Anómala (CA) CA-TR-24/031, abierta durante la inspección. Tanto el ISN como la CA son tratados más adelante en el Acta.

- Las condiciones ambientales consideradas para el caudal del indicador TL20F901 no son medidas, por lo que el titular establece unas condiciones ambientales para dicha ubicación mediante la media de las condiciones ambientales medidas en cada uno de los conductos de recirculación. Este aspecto no está recogido en el procedimiento, y tampoco está indicado en qué valor es dado el caudal de dicho indicador (si caudal a condiciones del punto de medida, o a condiciones de referencia de los instrumentos, u otras condiciones).

2.1.5 Medición del caudal del ventilador: Ubicación picajes y proceso de medición

Según recoge el procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5, apartado 6.6.1, las medidas de caudal en los conductos de recirculación son realizadas según el procedimiento CE-T-GI-0111.

La medición de los caudales en los cuatro conductos de recirculación es realizada mediante unos picajes ubicados aguas arriba de las respectivas compuertas: para los conductos de las compuertas TL20S722 y S732, aproximadamente a la mitad del conducto entre la compuerta y la inserción del conducto en la pared del cubículo, y para los conductos de la compuerta TL20S712, en la parte recta inicial de los conductos, antes de los codos que llevan a la unión de dichos conductos antes de la compuerta TL20S712.

Las dimensiones de dichos conductos, según plano 18-DM-6320 Ed.5, son: 1300mm x 1300mm para TL20S722 y S732 (correspondiendo un área de 1,69m²), y 650mm x 1300 mm para TL20S712 (correspondiendo un área de 0,845 m²).

Para cada ubicación de los picajes de cada conducto, según el formato e del procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5, se realiza 25 medidas (5 picajes, con 5 inserciones de instrumento en cada picaje) en los conductos de recirculación de las compuertas TL20S722 y S732, y 20 medidas (4 picajes, con 5 inserciones de instrumento en cada picaje), para los conductos de recirculación de la compuerta TL20S712. Según indicó el titular, los picajes en cada ubicación, se encuentran a una distancia de 26 cm entre ellos y a 13 cm de los extremos para los conductos de recirculación de las compuertas TL20S722 y S732, y 16,67 cm entre ellos y a 7,5 cm de los extremos de los conductos de recirculación de la compuerta TL20S712.

Según indicó el titular, para estas mediciones utiliza el termo anemómetro de hilo caliente, aunque el procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5 permite el uso del tubo de Pitot. Si bien, según el procedimiento CE-T-GI-0111 Rev.3, apartado 5.5, “para conductos grandes (longitud mayor de 1 metro aproximadamente) es necesario utilizar el Tubo de Pitot con micromanómetro, ya que la longitud de

la sonda del termoanemómetro no alcanza (máxima longitud de la sonda 101,6 cm)". El titular indicó que el termoanemómetro puede penetrar solo hasta 900mm.

Dado el uso del termo anemómetro, según indicó el titular, este se introduce en cada picaje a cada 180 mm, y así cubrir los 5 puntos de medida, en los 900 mm posibles que puede medir el instrumento.

El procedimiento CE-T-GI-0111 Rev.3 da directrices sobre el número de puntos a medir en la sección del conducto, en función de las medidas del mismo. En este sentido, para el "Método de las áreas iguales", el número de los rectángulos iguales en los que se divida el conducto, siempre que sea posible, debe ser "entre 16 (mínimo) y 64 (máximo) de tal forma que la distancia entre los centros de los rectángulos sea menor o igual de 15 cm".

A este respecto, la inspección ha observado que:

- El titular no dispone de un análisis de idoneidad de los puntos de medida de los conductos de recirculación, debido a la cercanía a elementos como las compuertas de recirculación, codos o las tomas de aspiración del cubículo C-0746. En este sentido, el procedimiento CE-T-GI-0111 Rev.3 da unas directrices respecto a la ubicación de los puntos de medida.
- Dado el número de mediciones a realizar en cada ubicación de medida, la directriz de que "los centros de los rectángulos sean menor o igual de 15 cm", no se cumpliría ni para la dirección vertical (el de inserción del instrumento, independientemente de la limitación del termoanemómetro) como para la dirección horizontal, en ninguno de los conductos.

Además, el utilizar el termo anemómetro, por su limitación de inserción en los conductos a medir, el titular deja la región superior de los conductos, al menos entre 90cm y 130 cm, sin medir.

- El valor de sección recogido en el formato e del procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5 es 0,858 m² para los conductos de la compuerta TL20S712, cuando, a priori, le debería corresponder un valor de 0,845 m², según las dimensiones de los conductos antes mencionados.
- Los formatos utilizados para la medida del caudal en los conductos en el procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5 son distintos a los propuestos en el CE-T-GI-0111 Rev.3.

El titular abrió de la Condición Anómala CA-TR-24/031 (ver más adelante en el Acta) para analizar la idoneidad de la ubicación y el número de puntos de medida, así como la situación derivada del uso del termoanemómetro, por su limitación en la inserción en el conducto.

2.1.6 Medición de la presión total del ventilador: método, ubicación picajes y proceso de medición.

La presión total del ventilador, según el apartado 6.6, es determinada de forma indirecta, midiendo la diferencia de presión estática entre la aspiración y la descarga (ΔP_e), y calculando la diferencia de presión dinámica entre la aspiración y la descarga (ΔP_d) a través de la velocidad del aire en dichas ubicaciones (que ha sido derivada de los caudales obtenidos previamente), y sumando posteriormente ambas diferencias ($\Delta P_e + \Delta P_d$).

La presión estática es medida a través de un picaje ubicado previo a la aspiración y de otro tras la descarga. Para dichas medidas, el titular utiliza un micromanómetro al que acopla un tubo de pitot. Las condiciones del aire en dichas ubicaciones (presión absoluta, temperatura y humedad relativa), son medidas con un barómetro, al que conecta un tubo flexible que introduce en el conducto. El titular indicó que para la presión estática utiliza el micromanómetro en vez del barómetro por su mayor precisión, y que, en dichas mediciones, introduce el tubo de pitot mencionado hasta un punto intermedio del conducto.

En el picaje de la aspiración y de la descarga, el titular también realiza una medición de la presión total, aunque explicó que dicho valor no es utilizado en los cálculos, salvo para verificación de los resultados obtenidos.

A este respecto, la inspección ha observado que:

- Para la presión estática, el procedimiento no recoge cuantos puntos de medida hay, cuando hay uno para la aspiración y otro para la descarga. Tampoco recoge el instrumento con que se realiza dicha medida, ni en qué punto del conducto se hace dicha medida (p.ej. cuánto debe introducir el instrumento u orientación), ni con qué parámetros del instrumento se toma dicha medida (por ejemplo, si es el caso, el tiempo de integración de medidas para proporcionar el valor finalmente registrado, o toma un valor medio estimado por el operario).
- Respecto a la ubicación del punto de medida y al proceso de medida, la norma AMCA 203-90 (R2007), en su apartado 10.3.1 y 10.3.2 proporciona directrices y recomendaciones al respecto, respectivamente.

La inspección no ha podido identificar si el titular ha valorado la idoneidad de la ubicación y del proceso de medida de la presión estática, en relación con normativa industrial aplicable, como AMCA 203-90. Se considera adecuado el trámite del Acta para aclarar dicho aspecto.

- Para la diferencia de presión dinámica generada por el ventilador, el procedimiento no recoge adecuadamente la justificación de por qué no puede medirse directamente.
- La ecuación del apartado 6.6 “Desarrollo”, sección “Cálculo de la presión total del ventilador” incluye una variable duplicada (la densidad) o adicional (si no fuera la densidad). El titular indicó que se trata de una errata de transcripción y no afecta a la hoja de cálculo.

Además, dicha ecuación es utilizada para calcular las presiones dinámicas en la aspiración y la descarga a partir de la velocidad del fluido. Sin embargo, está escrita en orden inverso, y no están definidas las variables utilizadas.

Tampoco están definidas las áreas de las secciones de los conductos utilizadas para inferir la velocidad a partir del caudal.

2.1.7 Variabilidad de las medidas de caudal y presión, e incertidumbres

Para las mediciones del caudal en los conductos de recirculación, el titular indicó que, en cada punto de medida (es decir, para cada picaje, a cada nivel de inserción correspondiente del instrumento), espera a que la lectura del instrumento se estabilice, y entonces presiona el botón del instrumento para que calcule el valor medio de las medidas que observe durante 5 segundos, siendo este valor medio el registrado.

Para el valor de caudal del indicador TL20F901 (chimenea), según el procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5, formato e), se toman valores del ordenador de proceso, 15 minutos, un valor cada minuto. No hay casilla para registro de las horas entre las cuales hay que tomar dichos valores.

Para las mediciones de presión estática, según indicó el titular, hay una variabilidad en los valores observados con el instrumento en ambos puntos de medida (en la aspiración y en la descarga), para lo que se anota un valor medio estimado por el operario para cada caso.

Respecto a las incertidumbres en las medidas de caudal y presión, y su consideración en el requisito de vigilancia RV 4.8.2.9, el titular presentó el documento A-04-02/EA-ATT-029277, de 29/11/2024, “C.N. TRILLO I DETERMINACIÓN TOLERANCIA FÍSICA VENTILADORES TL20-D111/121/131 (OT EA-24/126)”, cuyo objeto es “determinar los márgenes de caudal y presión de funcionamiento de los ventiladores del Sistema de Extracción General TL20-D111/121/131 conforme a lo requerido por las instalaciones de la central nuclear de Trillo.”. Dicho documento analiza los valores de caudal y presión

requeridos para los ventiladores TL20D111/121/131 en operación normal, en caso de LOOP y LOCA, comparando con la curva característica del ventilador -10%, y concluye que “La tolerancia física (caudal y presión) de los ventiladores TL20-D111/121/131 del Sistema de Extracción General permite obtener una curva de funcionamiento que se sitúa por debajo de la curva característica de diseño al -10%. Esto demuestra el amplio margen existente en la comprobación del RV 4.8.2.9 realizada mediante el procedimiento PV-T-GI-9062, frente al mínimo caudal y presión requerido en los modos de operación normal, LOOP y LOCA”. La inspección no realizó más indagaciones al respecto.

A este respecto, la inspección ha observado que:

- El valor de 5 segundos utilizado en el proceso de medida del caudal en los conductos de recirculación no está recogido en el procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5 ni CE-T-GI-0111 Rev.3. Además, el titular justificó el uso de 5 segundos en base a la experiencia en estos procesos de medida, sin analizar la variabilidad que pueda observar en el punto de medida.

La inspección desconoce cómo realiza la media el instrumento utilizado, y el número de medidas “intermedias” que utiliza para proporcionar el valor medio finalmente registrado.

- Para el caudal del indicado TL20F901 (chimenea), el titular no dispone de una justificación de la selección del tiempo de medición (15 minutos, 1 valor/minuto).

Tampoco registra las horas entre las cuales deben ser tomados dichos valores, para hacerlo coincidir, en la medida de lo posible, con las mediciones en los conductos.

Tampoco analiza si 15 medidas son suficientes en función de la variabilidad/dispersión observada en las medidas de cada minuto. En este sentido, p.ej., no hay una valoración de la “confianza” en el valor medio calculado.

- Para la presión estática medida en la aspiración y en la descarga, la inspección desconoce la variabilidad que se observa en dichas mediciones, y si el titular toma acciones al respecto en caso de alta variabilidad en el proceso de medida.

2.1.8 Otras cuestiones y erratas del procedimiento

La inspección identificó lo siguiente:

- El procedimiento contiene las curvas de referencia de los ventiladores del TL-10, e información respecto a los mismos, cuando esos ventiladores no son parte del alcance del procedimiento.
- En el formato g, hay parámetros que tienen unidades que no les corresponden, p.ej. para la presión dinámica en la aspiración indica m3/h.
- En el apartado 6.6.1 se hace referencia al apartado 6.1 “Generalidades” cuando dicho apartado no existe.
- Los valores de velocidades medias (Vm) del formato PV-T-GI-9062e son corregidos con los factores de calibración del instrumento de medida (convirtiéndose en Vmcorr). La realización de la media de los valores de velocidad medidos, así como la aplicación de la corrección posterior por el factor de calibración, no está recogida en el procedimiento.

Además, no está justificada la aplicación del factor de calibración al valor medio en vez de a los valores medidos.

- El procedimiento no recoge que el indicador TL20F901 corresponde a la suma de las señales de caudal medidos en TL20F011 y TL20F021.

- El procedimiento no recoge las correcciones en los valores medidos de velocidad, en función de la densidad, según el tipo de instrumentación utilizado (como si recoge el procedimiento CE-T-GI-0111 Rev.3).
- Los formatos de registro del procedimiento no recogen el tipo de instrumento utilizado, aunque es deducible a través de la referencia del mismo, que si es recogida.

2.1.9 Condición Anómala CA-TR-24/031 y Suceso Notificable ISN 24/002

Derivado de los aspectos indicados por la inspección en el apartado 2.1.4 de este Acta, el día 04/12/2024, el titular emitió el informe de suceso notificable (ISN) de 24 horas, de referencia ISN 24/002 Rev.0, por motivo D-4, ya que el RV 4.8.2.9 no ha sido recogido correctamente en el procedimiento de prueba PV-T-GI-9062, debido a que el caudal calculado en el procedimiento para el ventilador TL20D111/121/131 en prueba (parte del objeto del RV), no solo representa el caudal de dicho ventilador, sino que también contiene la aportación de otros sistema (TL8 y TL11). Como medidas adoptadas y programadas, según el ISN, el titular ha emitido la CA-TR-24/031, y revisará el procedimiento PV-T-GI-9062 para corregirlo.

La CA-TR-24/031 Rev.0, abierta por Condición de No Conformidad (CNC) el 05/12/2024, y asociada a la entrada PAC NC-TR-24/5791, recoge la Determinación Inmediata de Operabilidad (DIO), que analiza la situación de “No hay evidencia documental de la idoneidad del mallado para la medida de caudal en conductos de ventilación del procedimiento PV-T-GI-9062 y PO-T-GI-9062”, derivada de diversos los aspectos identificados por la inspección recogidos en el apartado 2.1.5 de este Acta.

La DIO concluye que la ESC está OPERABLE pero no conforme, en base al cumplimiento del método de medida (ubicación y puntos de medida) con la norma AMCA 203 “Field Performance Measurement of Fan Systems” (más desarrollado en la Evaluación de Operabilidad, EVOP), y a que el impacto por no medición de la región superior de los conductos por limitación de inserción del termo anemómetro no es significativa (asumiendo para dicha región el último punto de medida en la dirección vertical).

La Evaluación de Operabilidad (EVOP) asociada a la CA recoge:

- La evaluación de los puntos de medida, en la que el titular indica que ha comprobado: i) la uniformidad de la distribución de velocidades en los conductos, en base al criterio de “uniformidad” descrito en AMCA 203-90; ii) que las líneas de flujo de corriente a medir son perpendiculares al plano de medida; iii) la sección del plano de medida es uniforme y puede establecerse el área de medida; iv) la sección del conducto próxima al plano de medida se mantiene uniforme; v) la sección del plano de medida es próxima a los ventiladores, para minimizar el efecto de fugas.

En este sentido, la EVOP recoge “la utilización de la normativa AMCA-203, en sustitución de ACGIH esta aceptada en el informe IE-13/003 como respuesta a CSN-ATT-000972 en puntos de medida de caudal de sistemas de ventilación con unidades de filtrados en los que se emplea metodología de medición análoga”.

- La justificación del cumplimiento con la recomendación de AMCA 203-90 respecto al número y distribución de puntos de medida en la sección/plano de medida, así como el área máxima que pueden abarcar (para la situación de la limitación de la introducción del termo anemómetro).

Además, el titular indica en la EVOP que “con los registros de los últimos años se ha comprobado que, en cada lote de medidas, más del 97% de registros son mayores del 1/10 del valor máximo de las medidas de presión dinámica lo cual es demostrativo de la uniformidad del flujo en las secciones de prueba.”

- El análisis del efecto de ponderar la velocidad media en el plano de medida en función del área a la que representa cada punto medido en dicho plano, teniendo en cuenta que los últimos puntos de inserción del termomanómetro representan a áreas mayores (hasta los 1300 mm de alto del conducto). Dicho análisis es realizado con los datos de la prueba realizada sobre el ventilador TL20D111 el día 03/12/2024 y concluye que la desviación máxima en conducto de recirculación es de 2,9%, que en términos de caudal en los conductos de recirculación es un 2,1% (con los valores para cada conducto), y conlleva una desviación de 1,2% respecto al caudal del ventilador, por lo que “Dicha desviación no se considera significativa”.
- Las comprobaciones/pruebas realizadas por el titular:
 - o El 04/12/2024 con el ventilador TL20D121 arrancado (y usando tubo de pitot, según clarificó el titular), con una distribución de puntos de medida en los planos de medida tal que la distancia entre centros, en la dirección vertical, era de 15 cm, y abarcaba la totalidad del conducto (es decir, 8 puntos de medida de inserción del instrumento por picaje), en la que “más del 93% de los registros con dicha sonda son mayores del 1/10 del valor máximo de las medidas de presión dinámica lo cual es demostrativo la uniformidad del flujo en las secciones de prueba”.
 - o El 10/12/2024 y 11/12/2024, para todos los ventiladores (TL20D111/121/131) mediante OTG-1319036, tras adecuación del instrumento de medida para ampliar la distancia de la sonda (termomanómetro). En las pruebas utiliza el mallado ampliado anterior (según EA-ATT-029315) y se verifica el estado de los sistemas TL8, TL11 (ambos alineados) y TL-25 (desconectado). “Los resultados obtenidos con este nuevo mallado con alineamiento de TL20D111, TL20D121 ó TL20D131 respectivamente son similares a los obtenidos en la última prueba realizada con el mallado anterior”, y dentro de la curva de funcionamiento del ventilador +/- 10%.

Según indicó el titular y mostró en una foto, la adecuación del instrumento de medida no repercutió en las características/capacidades de medida del instrumento, ni requirió de calibración, ya que solo consistió en la extensión de la parte metálica telescópica del mismo (en cuyo final se encuentra la sonda de hilo caliente), a través de un tubo metálico y reubicando los elementos del “mango” (elemento de plástico para la sujeción de la parte telescópica) al final del tubo metálico.
- El análisis del efecto del alineamiento de los sistemas TL8, TL11 y TL25, ya recogido en el Análisis de Notificabilidad AN-TR-24/006 (asociado al ISN 24/002) y en el documento EA-ATT-029302. Dicho análisis concluye que:
 - o El efecto del alineamiento del TL11 es despreciable (al ser del 0,1%).
 - o El TL25 no estaba en funcionamiento en coincidencia con ejecución del PV-T-GI-9062, al menos en los últimos 3 años.
 - o El efecto del alineamiento del TL8, considerando el caudal máximo que puede circular por él, de 4000 m³/h (un ~2,6% del caudal nominal del ventilador de 155000 m³/h), en base a que, según EA-ATT-029302, “con dos ventiladores del sistema TL-8 funcionando en paralelo, es esperable obtener caudales inferiores a 4.000 m³/h (durante la prueba del ventilador TL20D111 del día 03/12/2024 se observó que el valor medio del TL8 (TL83F002) en el periodo de prueba fue de 3.717 m³/h.)”, no provoca que los registros del PV-T-GI-9062 queden fuera de las curvas características de diseño al ±10% en los últimos 3 años.

- El análisis del efecto conjunto de los alineamientos de los sistemas anteriores, más el efecto global de 1,2% en el caudal total del ventilador por ponderación de las áreas a las que representa cada punto de medida (mencionado anteriormente), que concluye que “en los últimos 3 años ninguno pasaría a quedar fuera de la banda de aceptación de la curva característica $\pm 10\%$ del ventilador TL20-D111/121/131”.

Según EA-ATT-029302, la situación más desfavorable fue para prueba del 15/01/2024 sobre el TL20D111, estimando un margen de 4323 m³/h en caudal respecto a la curva -10%. El resto de pruebas tendrían un margen de más de 8500 m³/h (~5,5% respecto al caudal nominal del ventilador de 155000 m³/h).

- La evaluación de interrelación con CA abiertas o cerradas identificadas, “Por lo que se concluye que, en el momento de la edición de esta CA, se ha verificado que el análisis realizado en esta EVOP no se ve afectado por aspectos de interrelación de otras CA abiertas/ cerradas ni modifica las conclusiones de EVOP ya emitidas.”

De lo anterior, la EVOP de la CA concluye que “En base a lo anterior se considera que los componentes están plenamente operables. No obstante, se proponen una serie de acciones:”

- Ejecutar medidas con un mallado ampliado en los conductos de recirculación del TL20. Acción ejecutada parcialmente. (acción PAC AC-TR-24/419, estado realizado).
- Revisar el procedimiento PV-T-GI-9062 (acción PAC CO-TR-24/974).
- Analizar mejoras en el método de medida y modificar si procede el procedimiento CE-T-GI-0111 (acción PAC ES-TR-24/520).
- Analizar aplicabilidad a otros procedimientos de medida de caudales (acción PAC ES-TR-24/521).

Respecto a lo anterior, la inspección ha observado que:

- En la DIO de la CA, el titular no recoge los aspectos indicados en el ISN 24/002 Rev.0, aunque la EVOP sí que lo recoge (en el apartado “Evaluación de la interrelación con CA abiertas o cerradas identificadas”).
- En la EVOP de la CA, para el caso de la limitación de inserción del termoanemómetro, no analiza el posible efecto de tomar el último punto de inserción del instrumento como representativo del área hasta 1300 mm, cuando dicho punto no está centrado en área (sino en un extremo) y está más cerca del centro del conducto.

Si bien, mediante las comprobaciones citadas en la CA, el titular indica que “Los resultados obtenidos con este nuevo mallado con alineamiento de TL20D111, TL20D121 ó TL20D131 respectivamente son similares a los obtenidos en la última prueba realizada con el mallado anterior”.

- En la EVOP de la CA, para el impacto de la ponderación por las diferentes áreas a las que representa cada punto de medida, el titular solo analiza el efecto en la prueba sobre el ventilador TL20D111 del día 03/12/2024, y considera el efecto derivado de dicha prueba, sin hacer hipótesis más conservadoras, tales como aplicación de márgenes sobre los resultados obtenidos, o extrapolación de la situación del conducto de recirculación más limitante al resto de conductos.

Si bien, mediante las comprobaciones citadas en la CA, el titular indica que “Los resultados obtenidos con este nuevo mallado con alineamiento de TL20D111, TL20D121 ó TL20D131 respectivamente son similares a los obtenidos en la última prueba realizada con el mallado anterior”.

2.1.10 Resultados de pruebas realizadas del RV. en cada ventilador (TL20 D111/121/131)

Según los registros presentados por el titular, todos los resultados de las pruebas para verificar el RV RV 4.8.2.9, de 2019 (fecha de ejecución 03/02/2020), 2020 (fecha de ejecución 18/12/2020), 2021 (fecha de ejecución 01/02/2022), 2022 (fecha de ejecución 21/12/2022) y 2023 (fecha de ejecución 25/01/2024), han sido satisfactorios.

2.2 Asistencia a ejecución del procedimiento de vigilancia PV-T-GI-9062 asociado al RV 4.8.2.9

El día 03/12/2024, la inspección observó lo siguiente durante la ejecución de la prueba, realizada sobre el ventilador TL20D111:

En Sala de Control (SC):

- El alineamiento del sistema fue realizado según lo indicado en el apartado 2.1.1 del Acta, parando primero el ventilador del TL10D141, que estaba en marcha, y seguidamente parando el ventilador TL20D131, y dejando el TL20D111 en marcha (al ser objeto de la prueba).
- Debido al alineamiento, la depresión del edificio auxiliar pasó de entre -0,46 y -0,53 mbar a entre -2,97 y -3,00 mbar, según indicador TL13P001; y en el anillo pasó de -0,98 mbar a -3,00 mbar, según TL19P001, y las compuertas de recirculación TL20S712/722/732 abrieron completamente (100%), según los indicadores en SC.

Dicho comportamiento es el previsto en el EFS, apartado 4.9.1.1.2.6, así como los valores observados de depresión están dentro de lo indicado en el apartado 4.9.1.1.3 del EFS.

El titular indicó que realizaba un seguimiento de estos parámetros durante la prueba, para detectar, si fuera el caso, alguna anomalía.

- El caudal por la chimenea, tras el alineamiento, según indicador TL20F901 en SC, marcaba aproximadamente 80.000 m³/h, valor similar al registrado en el protocolo de la prueba.
- El sistema TL8 estaba alineado y funcionando, mientras que el TL25 no, según indicó el titular.

En en cubículo C-0643, donde se ubican los ventiladores TL20D111/121/131:

- En la toma de datos de las velocidades en el plano de medida del conducto de recirculación correspondiente a la compuerta TL20S732, el titular introdujo el termoanemómetro en 5 posiciones distintas, a 18 cm cada una, según las marcas realizadas sobre la parte telescópica del instrumento. Los datos observados por la inspección son los recogidos en el protocolo de prueba remitido. Así mismo, se recoge la humedad relativa y la temperatura.
- Los ventiladores TL20D121 y D131 estaban parados.
- Durante la toma de datos, la inspección observó que los valores de velocidad que indicaba la la instrumentación tenían una cierta variabilidad. El titular indicó que para que cada medida se establezca considera un tiempo de lectura de 5 segundos, de forma que la instrumentación da como resultado el valor medio obtenido durante esos 5 segundos.

Otras verificaciones relativas a la ejecución de la prueba

Los instrumentos portátiles utilizados en la prueba estaban dentro de la fecha de validez de calibración según lo registrado en el protocolo de la prueba (Formato PV-T-GI-9062e Rev.4), así como en las etiquetas de los instrumentos, siendo su fecha de calibración la siguiente, según los certificados de calibración remitidos a la inspección:

Instrumento	Identificación	Fecha validez calibración	Fecha calibración
Micromanómetro		09/09/2025	09/09/2024
Lámpara estroboscópica		30/05/2025	31/05/2023
Termoanemómetro de hilo caliente		21/01/2025	22/01/2024
Barómetro		14/04/2025	15/10/2024

Respecto al indicador TL20F901 (que es la suma del TL20F011 y TL20F021), el titular presentó el registro de la prueba del PV-T-MI-9404 “PRUEBA FUNCIONAL DE LOS CIRCUITOS DE MEDIDA DE CAUDAL DE LA INSTRUMENTACIÓN DE ACCIDENTE”, que tiene como objetivo verificar el cumplimiento del RV 4.2.3.4 de las ETF “Realizar una PRUEBA FUNCIONAL DE LOS CIRCUITOS DE MEDIDA de caudal” a los circuitos de medida del TL20F011, TL20F021 y TL20F901. Según el registro, la prueba fue realizada el 15/05/2024 con resultado aceptable.

3 REVISIÓN DOCUMENTAL DE OTROS ASPECTOS DEL SISTEMA TL-20 Y TL-22

3.1 Otros registros de pruebas de los procedimientos de vigilancia asociados a los sistemas TL-20 y TL-22 (ventiladores TL20 D111/121/131, y compuertas 2TL22 S313, 3TL22 S314, 4TL22 S316 y 1TL22 S317)

- RV 4.8.2.10 “Comprobar que las compuertas 2TL22 S313, 3TL22 S314, 4TL22 S316 y 1TL22 S317 se mantienen abiertas con suministro de aire comprimido desde el depósito US22 B001, estando este último aislado del sistema US”.
- Pruebas de fugas/estanqueidad de las compuertas 2TL22 S313, 3TL22 S314, 4TL22 S316 y 1TL22 S317.

Según los registros entregados a la inspección del procedimiento PV-T-OP-9303, que da cumplimiento al RV 4.8.2.10, de 2024 (16/09/2024), de 2023 (21/09/2023), de 2022 (27/09/2022), de 2021 (01/10/2021), y de 2020 (08/10/2020), el resultado de las pruebas fue satisfactorio.

Según los registros entregados a la inspección del procedimiento CE-T-GI-9916, de prueba de estanqueidad de las compuertas TL19S303/4 y TL22S313/14/16/17 de aislamiento del anillo, de 2020 (09/06/2020), de 2021 (21/05/2021), de 2022 (17/05/2022), de 2023 (27/05/2023) y de 2024 (14/05/2024), el resultado de las pruebas fue satisfactorio.

3.2 Estado y seguimiento de los ventiladores TL20 D111/121/131, y compuertas 2TL22 S313, 3TL22 S314, 4TL22 S316 y 1TL22 S317

En relación con el estado de las compuertas TL22, la inspección revisó las siguientes OTG:

- OTG 1173398, de fecha 02/06/2022. “TL22S317. La compuerta no se mueve cuando se le da orden desde Sala de Control. Determinar causa y reparar.” El titular indicó que la actividad de ordenar el movimiento de la compuerta correspondía a una actividad correspondiente a recarga, y no a la ejecución de un PV relacionado con las compuertas. Además, el titular aclaró que se trató de un espurio que no se volvió a repetir cuando volvieron a dar la orden desde SC, según recoge la OT.

Respecto a su tratamiento como entrada PAC, el titular abrió la NC-TR-22/3044, de categoría D, que fue cerrada con la OT anterior.

- OTG1289470, de fecha 07/06/2024. “*Se perturba a la apertura. REPARAR*”, sobre compuerta TL22S317. Según indicó el titular, la actividad de ordenar el movimiento de la compuerta correspondía a una actividad correspondiente a recarga, y no a la ejecución de un PV relacionado con las compuertas. La problemática era un desajuste de final de carrera (por tornillería de fijación floja), según recoge la OT, aspecto que fue corregido.

La inspección no pudo recabar si el titular había generado una entrada PAC al respecto (ya que no consta entrada alguna relacionada en el listado remitido a la inspección), por lo que se considera adecuado el Trámite del Acta para que el titular aclare dicha cuestión.

Por otro lado, el titular indicó que, en el periodo de alcance de la inspección, no había ejecución de OT relacionadas con reparaciones sobre estos componentes (compuertas 2TL22 S313, 3TL22 S314, 4TL22 S316 y 1TL22 S317) que hayan requerido la posterior verificación de RV para devolver a operables dichos componentes.

Adicionalmente, el titular indicó que no había CA abiertas relacionadas con los ventiladores TL20 D111/121/131 (excepto la abierta durante la inspección) ni con las compuertas 2TL22 S313, 3TL22 S314, 4TL22 S316 y 1TL22 S317.

4 REUNIÓN DE CIERRE.

La Inspección del CSN comunicó en la reunión de cierre a los representantes de la instalación aquellos aspectos reseñables y las potenciales desviaciones identificadas en el transcurso de la inspección:

- El PV-T-GI-9062 no tiene en cuenta las contribuciones de caudal de otros sistemas, como TL-8, TL-25 y TL-11, por lo que el caudal obtenido no correspondería al de ventilador objeto de la prueba, que es necesario para verificar el cumplimiento del RV 4.8.2.9.
- La idoneidad de los puntos/planos de medida utilizados en la prueba del PV-T-GI-9062, debido a existencia de perturbaciones en la cercanía de los puntos/planos de medida, no estaba documentada, para reflejar la conformidad con indicado en el procedimiento CE-T-GI-0111.
- El mallado utilizado en los planos de medida en la prueba del PV-T-GI-9062, así como su idoneidad, no cumple con lo indicado en el procedimiento CE-T-GI-0111.
- El instrumento utilizado para la realización de las medidas en los planos de los conductos de recirculación en la prueba del PV-T-GI-9062 no permite la medida en la parte superior del conducto. Dicha limitación está recogida en el procedimiento CE-T-GI-0111, pero no ha sido tenida en cuenta en la prueba del PV-T-GI-9062.
- Derivado de los puntos anteriores, el titular emitió la Condición Anómala CA-TR-24/031 y el Suceso Notificable ISN 24/002, por no estar recogido adecuadamente el RV 4.8.2.9 en el procedimiento de prueba PV-T-GI-9062.

En este sentido, el titular ha realizado de nuevo las pruebas del PV-T-GI-9062, con un mallado ampliado y modificando el instrumento para cubrir la parte que no alcanzaba, y teniendo en cuenta las contribuciones de otros sistemas y justificando la idoneidad de los puntos/planos utilizados. El resultado de dichas pruebas ha sido satisfactorio.

Adicionalmente, el titular tiene previsto realizar una extensión de causa a otros procedimientos, según la acción PAC ES-TR-24/521.

- El procedimiento PV-T-GI-9062 contiene deficiencias, erratas y puntos de mejora que han sido identificadas en este Acta.

- La responsabilidad e involucración de Operación en la ejecución de la prueba del PV-T-GI-9062 no está clara, teniendo en cuenta que el alineamiento utilizado en la prueba corresponde a un funcionamiento “anormal” del sistema, que lleva a situaciones de depresión máxima en el Edificio Auxiliar y en el anillo.
- El alcance de las acciones de las entradas PAC relativas a la existencia de dos planos de medida para el punto UV6xF602, en las pruebas del procedimiento PV-T-GI-9203, no recoge que dicha problemática estaba presente en todas las redundancias, y que las acciones realizadas han cubierto todas las redundancias.

Igualmente, por parte de los representantes del titular se dieron las facilidades necesarias para el correcto desarrollo de la inspección.

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980, 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear, el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y el Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, así como la autorización referida, se levanta y se suscribe la presente acta, firmada electrónicamente.

TRÁMITE.- En cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 45 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado de CN Trillo para que con su firma, lugar y fecha manifieste su conformidad o reparos al contenido del acta.

A tal efecto se deberá generar un documento independiente, firmado y que debe incluir la referencia del expediente que figura en el cabecero de esta acta de inspección.

Se recomienda utilizar la sede electrónica del CSN de acuerdo con el procedimiento (trámite) administrativo y tipo de inspección correspondiente.

ANEXO I. PARTICIPANTES EN LA INSPECCIÓN

Inspección del CSN:

	Inspector Jefe
	Inspectora

Representantes del titular:

Día 1. 02/12/2024 (telemático)

Reunión de apertura:

- . Jefe del Departamento de Soporte Técnico a Explotación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería del Reactor y Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Técnico de Ingeniería de Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniero de Licenciamiento de CN Trillo (CNAT).

Resto del día:

- . Jefe del Departamento de Soporte Técnico a Explotación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería del Reactor y Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Técnico de Ingeniería de Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniera de Sistemas de CN Trillo ().
- . Jefe de Sistemas de HVAC del Proyecto de Apoyo a CNAT ().
- . Ingeniero de Sistemas de HVAC del Proyecto de Apoyo a CNAT ().
- . Ingeniero de Licenciamiento de CN Trillo (CNAT).

Día 03/12/2024 (presencial)

- . Jefe de la Sección de Ingeniería del Reactor y Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Técnico de Ingeniería de Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Técnico Ayudante de Ingeniería de Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Técnico Ayudante de Ingeniería de Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de Turno de CN Trillo (CNAT).
- . Ayudante del Jefe de Turno de CN Trillo (CNAT).
- . Operadora de Reactor y Turbina de CN Trillo (CNAT).
- . Ingeniero de Licenciamiento de CN Trillo (CNAT).

Día 04/12/2024 (presencial)

- . Jefe del Departamento de Soporte Técnico a Explotación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería del Reactor y Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Técnico de Ingeniería de Resultados de CN Trillo (CNAT).

- . Jefe de la Sección de Ingeniería de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de Sistemas de HVAC del Proyecto de Apoyo a CNAT (). Asistencia telemática.
- . Ingeniero de Sistemas de HVAC del Proyecto de Apoyo a CNAT (). Asistencia telemática.
- . Ingeniera de Sistemas de CN Trillo ().
- . Ingeniero de Licenciamiento de CN Trillo (CNAT).

Día 12/12/2024 (telemático)

Reunión previa:

- . Jefe del Departamento de Soporte Técnico a Explotación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería del Reactor y Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Técnico de Ingeniería de Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe del Departamento de Ingeniería de Planta de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de Sistemas de HVAC del Proyecto de Apoyo a CNAT (). Asistencia telemática.
- . Ingeniero de Sistemas de HVAC del Proyecto de Apoyo a CNAT (). Asistencia telemática.
- . Ingeniera de Sistemas de CN Trillo ().
- . Técnico de Mantenimiento de Instrumentación y Control de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Licenciamiento de CNAT.
- . Ingeniero de Licenciamiento de CN Trillo (CNAT).

Reunión de cierre:

- . Jefe del Departamento de Soporte Técnico a Explotación de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería del Reactor y Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Técnico de Ingeniería de Resultados de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de la Sección de Ingeniería de Sistemas de CN Trillo (CNAT).
- . Jefe de Sistemas de HVAC del Proyecto de Apoyo a CNAT (). Asistencia telemática.
- . Ingeniero de Sistemas de HVAC del Proyecto de Apoyo a CNAT (). Asistencia telemática.
- . Ingeniera de Sistemas de CN Trillo ().
- . Jefe de la Sección de Licenciamiento de CNAT.
- . Ingeniero de Licenciamiento de CN Trillo (CNAT).

ANEXO II. AGENDA DE INSPECCIÓN

1. Reunión de apertura

- ✓ Presentación; revisión de la agenda; objeto y alcance de la inspección.
- ✓ Planificación de la inspección (horarios).

2. Desarrollo de la inspección

2.1. Revisión de aspectos relacionados con la última inspección de requisitos de vigilancia de HVAC, con acta de referencia CSN/AIN/TRI/22/1029.

- 2.1.1. Hallazgo N.º 1: Errores en los registros del RV 4.8.6.9 de balance de caudales del sistema UV6.
- 2.1.2. Hallazgo N.º 2: Prueba de serpentín de UV6 requerida por ITC 14.c no realizada en plazo.
- 2.1.3. Otras acciones SEA/PAC derivadas de la inspección mencionada.

2.2. Requisito de Vigilancia 4.8.2.9 de ETF: “Comprobar que los ventiladores TL20 D111/121/131 dan un caudal y presión según su curva característica de diseño $\pm 10\%$ ”

2.2.1. Revisión de procedimiento de vigilancia PV-T-GI-9062 asociado al RV 4.8.2.9, y otros procedimientos relacionados.

- ✓ Criterios de aceptación de las pruebas. Cálculos soporte de los valores numéricos de los criterios de aceptación. Consideración de incertidumbres.
- ✓ Aclaración de dudas relativas a los requisitos, alcance, precauciones, alineamientos, condiciones previas a las pruebas y durante la realización de las mismas, y metodología seguida.
- ✓ Instrumentación y equipos de medida empleados en las pruebas. Revisión de los certificados de calibración asociados.
- ✓ Revisión documental de los resultados de las pruebas realizadas del RV. en cada ventilador (TL20 D111/121/131).

2.2.2. Asistencia a ejecución del procedimiento de vigilancia PV-T-GI-9062 asociado al RV 4.8.2.9

- ✓ Condiciones iniciales de la planta, alineamientos y descargos, asistencia a la prueba y posterior normalización de equipos y sistemas.
- ✓ Revisión de resultados obtenidos.

2.3. Revisión documental de otros aspectos del sistema TL-20 y TL-22

2.3.1. Otros registros de pruebas de los procedimientos de vigilancia asociados a los sistemas TL-20 y TL-22 (ventiladores TL20 D111/121/131, y compuertas 2TL22 S313, 3TL22 S314, 4TL22 S316 y 1TL22 S317)

- RV 4.8.2.10 “Comprobar que las compuertas 2TL22 S313, 3TL22 S314, 4TL22 S316 y 1TL22 S317 se mantienen abiertas con suministro de aire comprimido desde el depósito US22 B001, estando este último aislado del sistema US”.

- Pruebas de fugas/estanqueidad de las compuertas 2TL22 S313, 3TL22 S314, 4TL22 S316 y 1TL22 S317.

2.3.2. Estado y seguimiento de los ventiladores TL20 D111/121/131, y compuertas 2TL22 S313, 3TL22 S314, 4TL22 S316 y 1TL22 S317

- ✓ Acciones SEA/PAC, alteraciones temporales, condiciones anómalas y mantenimientos correctivos.

3. Reunión de cierre.

- ✓ Resumen del desarrollo de la inspección.
- ✓ Identificación preliminar de potenciales desviaciones y su potencial impacto en la seguridad nuclear y la protección radiológica.

Anexo de la Agenda

Listado de documentos que se solicitan para el correcto desarrollo de la inspección, para cada apartado de la Agenda.

Punto 2.1 Revisión de aspectos relacionados con la última inspección de requisitos de vigilancia de HVAC, con acta de referencia CSN/AIN/TRI/22/1029.

Punto 2.2 Requisito de Vigilancia 4.8.2.9 de ETF.

Punto 2.3: Revisión documental de otros aspectos del sistema TL-20 y TL-22

Para los siguientes componentes: ventiladores TL20 D111/121/131 (desde 2019), y compuertas 2TL22 S313, 3TL22 S314, 4TL22 S316 y 1TL22 S317 (desde junio 2020)



COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCION
DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Ref.- CSN/AIN/TRI/25/1084



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

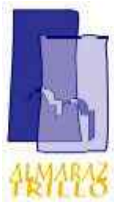
Comentarios

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/TRI/25/1084

Comentarios

Página 3 de 23, decimocuarto párrafo:

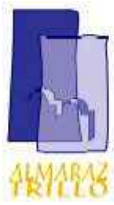
Dice el Acta:

“ES-TR-23/409 (estado “V - V.B. SEC. EJECUTORA”, fecha inicial de cierre 30/11/2024, fecha reprogramada de cierre 28/02/2025), para “Verificar la eficacia de las acciones anteriores”.”

Comentario:

La acción se ha cerrado tras haber verificado que todas las unidades ejecutoras han revisado la posible misma situación mediante el adecuado cierre de las acciones AC-TR-23/223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230 y 231. De este modo, se ha comprobado que las secciones correspondientes han analizado todas las pruebas bajo su responsabilidad que dan cumplimiento a Bases de Licencia (no RRVV), según el listado proporcionado por Seguridad y Licencia según la acción ES-TR-23/408, verificando que se dispone de fecha límite requerida de ejecución y está debidamente controlada.

Mediante el cierre de la acción AC-TR-23/232, se ha generado un chequeo semanal que devuelve los cambios producidos en las fechas de emisión en los últimos 7 días de los componentes/gamas afectados. De este modo, se detecta y se controla que no haya ninguna actividad que se replanifica por encima de su año natural. Con estas acciones quedan definidos los controles adicionales para aquellas actividades cuya fecha límite no esté controlada, con especial atención al criterio de cumplimiento en el año natural.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

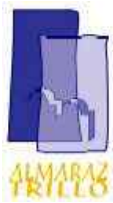
Página 4 de 23, cuarto párrafo:

Dice el Acta:

“Por otro lado, el titular explicó que la problemática de dos posibles picajes para el punto de medida UV61F602 existía en las otras redundancias, aunque dicho aspecto no había sido recogido expresamente en la entrada PAC NC-TR-22/6835. Sin embargo, el titular indicó que las acciones emitidas han sido ejecutadas con dicho alcance.”

Comentario:

Se ha generado la acción CO-TR-25/089 dentro de la entrada NC-TR-22/6835 para documentar la resolución de la problemática indicada en el acta en el resto de redundancias (UV62/63/64F602).



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

Página 6 de 23, segundo a sexto párrafo:

Dice el Acta:

“Los aspectos mencionados sobre la maniobra de alineamiento, así como la situación de probar un ventilador que estuviera parado, no están recogidos en el procedimiento, aunque el punto 6.1 “Prerrequisitos” del procedimiento indica: “- Coordinar con el jefe de Turno la realización de la prueba, comunicándole el inicio y finalización de la misma.”.

El alineamiento durante la prueba corresponde con un funcionamiento distinto al normal del sistema TL10 y TL20, según recoge el Estudio Final de Seguridad (EFS), apartado 4.9.1.1.2.6 “Funcionamientos Especiales y otros Incidentes”. Este aspecto no está recogido explícitamente en el procedimiento, aunque sí señal en el punto 6.2 “Precauciones” que “La prueba se realizará en el mínimo tiempo indispensable, con el fin de no perturbar innecesariamente las condiciones de funcionamiento normal del sistema.”

La depresión máxima, respecto a la atmósfera, en el Edificio Auxiliar, y en el anillo, es de 30 mm.c.a, mantenida mediante la total apertura de las compuertas TL20-S712/22/32, según EFS, sección 4.9.1.1.3, punto e). Sin embargo, el procedimiento no recoge precauciones en caso de observar una mayor depresión, o un comportamiento diferente del previsto en la situación de prueba.

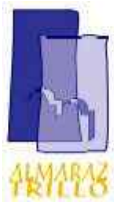
En este sentido, el procedimiento no recoge verificación del estado de las compuertas de los conductos de bypass de recirculación.

El titular indicó que en el alcance del procedimiento no están las consideraciones relativas al alineamiento, ya que no es responsabilidad de la unidad ejecutora (Sección de Ingeniería de Reactor y Resultados), sino que son tratados por Operación.”

Comentario:

Durante la ejecución de la prueba, en la que el sistema TL20 se encuentra arrancado y el TL10 parado, el personal de Sala de Control vigila la evolución de las presiones de los sistemas asociados según establece el Manual de Operación del TL, centrando su atención en las siguientes alarmas:

Se ha generado la acción AI-TR-25/041 para mejorar en el apartado de precauciones del PV-T-GI-9062 los aspectos de coordinación con Operación para la ejecución de la prueba.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

Página 6 de 23, séptimo a decimoprimer párrafo:

Dice el Acta:

“2.1.2 Efecto de la humedad relativa (HR) en el cálculo de densidad del aire

El procedimiento describe las ecuaciones para aire seco en su apartado 6.6, y aunque el procedimiento, según apartado 6.1.1 “Volumen de medición” no requiere medir dicho parámetro, el formato “e” del procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5 sí que contempla su medida (de acuerdo con el procedimiento CE-T-GI-0111 Rev.3, apartado 5.5, volumen de medición).

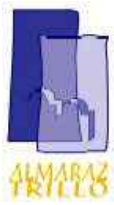
Si bien, según procedimiento CE-T-GI-0111 Rev. 3, apartado 6.4 “Cálculo de la densidad del aire”: “Esta ecuación es válida solamente para aire seco; no obstante, para todas las pruebas que se realicen en C.N. Trillo I, se puede considerar así, ya que los errores que se comenten son despreciables. No obstante, si se necesitan valores más precisos se puede calcular la densidad para aire húmedo mediante el proceso indicado en el anexo I del procedimiento 18-AKI-KM-4511 “Operación inicial de ventiladores” o también siguiendo las instrucciones indicadas en el apartado 9.2 de la norma AMCA 201 indicados en el apartado de referencias.”

La inspección señaló que la consideración de la HR para el cálculo de la densidad fue indicada en la anterior inspección (referencia Acta CSN/AIN/TRI/22/1029), señalando en este caso (procedimiento PV-T-GI-9062) que, dado el caudal elevado de estos ventiladores, y a que el caudal medido es corregido/transformado a condiciones de referencia del ventilador, el efecto de considerar aire seco frente a la humedad relativa real medida en la prueba puede ser no despreciable.

El titular indicó que el valor de la HR lo utilizan como parámetro de seguimiento, para ver que no hay variaciones entre pruebas, pero no para realizar correcciones en la densidad.”

Comentario:

El uso de las ecuaciones para aire seco implica sobrestimar la densidad en comparación a la que se obtendría considerando aire húmedo. Esto se debe a que el vapor de agua disuelto en el aire, al tener menor masa molecular y ocupar parte del volumen a su presión parcial, tiene como efecto que se reduzca la densidad total del aire húmedo frente al aire seco. Como consecuencia, cuando se calcula el caudal medido, se obtiene un valor ligeramente menor que el que resultaría al considerar la humedad relativa real. Similar efecto se produce con la presión, considerar la densidad correspondiente al aire seco implica obtener una medida ligeramente inferior a la que resultaría al considerar la humedad relativa real. Por tanto, este enfoque es conservador.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

Página 7 de 23, sexto a octavo párrafo:

Dice el Acta:

“El titular indicó que las curvas originales proporcionadas mediante catálogo del suministrador, según documento 18-PM-6201-117, no son utilizadas para el seguimiento del comportamiento de los ventiladores del TL-20 (en lo respectivo al RV 4.8.2.9), ya que es más adecuado utilizar los valores experimentales de las pruebas en fábrica (aunque en este caso se hayan determinado a través de homotecia, y no mediante prueba).

Además, a este respecto (uso de curva de diseño o curva de pruebas en fábrica en pruebas periódicas), el titular no identifica norma base de licencia que especifique nada al respecto. De igual forma, el titular indica que no ha identificado pruebas iniciales de estos ventiladores (una vez ya instalados) en los que estén recogidos los puntos de funcionamiento de los mismos.

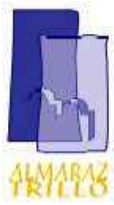
Con respecto al modelo de los ventiladores del TL20, el titular indicó que estos eran AB 39/1320/11, según el plano 18-PM-6201-104G, y no AB 39/1320/12, como aparece en el documento 18-PM-6201-117 (documento inicial de diseño para selección de ventilador, según catálogo del suministrador), o como en el formato PV-T-GI-9062g. El modelo indicado por el titular fue verificado en la placa de los ventiladores observada por la inspección durante el recorrido por planta.”

Comentario:

Se indica a continuación la información relativa al modelo de los ventiladores TL20D111/121/131 (cuyos documentos se han enviado al equipo inspector mediante correo electrónico del 05/03/2025):

- Verificación del modelo instalado en Planta: se ha verificado que la placa de características de los ventiladores indica que se corresponden al modelo 11. Esto es consistente con el plano del ventilador identificado como 18-PM6201-0104-G, cuya fecha de edición es 08/10/1987.

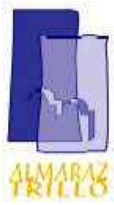
- Análisis de la documentación del pedido:
 - Documento de cálculo de la curva característica:



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

- Referencia: 18-PM6201-173B, con fecha 23/02/1987.
- Contenido:
 - Describe el método de homotecia para calcular la curva característica.
 - Menciona de forma genérica el modelo AB-39/1320 e incluye extractos del plano de dimensiones de los ventiladores TL20D111/121/131, que coinciden con el plano 18-PM6201-0104-G, los cuales se refieren al modelo 11.
- Menciones al modelo 12: en relación con el modelo 12, se encuentra referencia en los siguientes documentos más antiguos:
 - Catálogo del ventilador (18-PM6201-0117-B), con fecha 30-07-1984.
 - Hoja de datos técnicos (18-PM6220-0108-B), con fecha 30-07-1984.
- Conclusiones:
 - La evidencia documental más reciente (1987) y la placa de características en Planta confirman que el modelo de ventilador es el AB-39/1320/11. En coherencia con ello, las curvas de prestaciones empleadas en el PV-T-GI-9062 para las pruebas periódicas se basan en los datos de ensayos del fabricante correspondientes a este modelo, dado que constituyen la fuente de información más fidedigna de los equipos.
 - En este sentido, se valora que la mejor práctica es realizar la comprobación periódica de las prestaciones de los ventiladores con base en la información obtenida de los ensayos del fabricante (o los equivalentes por homotecia) asociados al modelo 11, puesto que esos ensayos recogen de forma más precisa las características reales del equipo instalado que las curvas de catálogo genéricas o iniciales. Las curvas de catálogo genéricas pueden englobar un rango de fabricación y no contemplar tolerancias o ajustes de los equipos finalmente suministrados.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

Página 7 de 23, último párrafo, y página 8 de 23, primer párrafo:

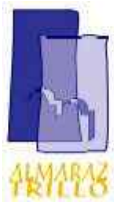
Dice el Acta:

“El caudal impulsado por el ventilador corresponde a lo indicado anteriormente, siempre y cuando no haya en funcionamiento otros sistemas que impulsen aire al cubículo de descarga de los ventiladores del TL20, como los sistemas TL-8, TL-11 o TL-25.

En caso de funcionamiento de alguno de los sistemas indicados, el caudal medido para el ventilador seleccionado para la prueba estaría siendo sobreestimado, ya que, al hacer un balance de masa del cubículo de descarga, habría como aportaciones el ventilador del TL20 en prueba, más los sistemas que estuvieran en funcionamiento y aportando al cubículo, y como extracciones, las realizadas a través de la chimenea (indicador TL20F901), y a través de los conductos de recirculación. En este sentido, el procedimiento no recoge aspecto alguno.”

Comentario:

Mediante la acción CO-TR-24/974 se ha incluido en la revisión 6 del procedimiento PV-T-GI-9062 que se debe restar el caudal de los sistemas TL8, TL11 y TL25 al caudal en condiciones de aspiración, en caso de estar en funcionamiento durante la prueba. Se ha enviado esta revisión del procedimiento al equipo inspector, mediante correo electrónico del 05/03/2025.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

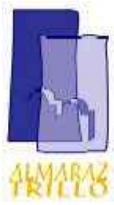
Página 8 de 23, cuarto párrafo:

Dice el Acta:

“Las condiciones ambientales consideradas para el caudal del indicador TL20F901 no son medidas, por lo que el titular establece unas condiciones ambientales para dicha ubicación mediante la media de las condiciones ambientales medidas en cada uno de los conductos de recirculación. Este aspecto no está recogido en el procedimiento, y tampoco está indicado en qué valor es dado el caudal de dicho indicador (si caudal a condiciones del punto de medida, o a condiciones de referencia de los instrumentos, u otras condiciones).”

Comentario:

Se ha incorporado a la acción AI-TR-25/041 la inclusión en el procedimiento las condiciones ambientales consideradas para el cálculo del caudal del indicador TL20F901.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

Página 10 de 23, tercer a noveno párrafo:

Dice el Acta:

“Para la presión estática, el procedimiento no recoge cuantos puntos de medida hay, cuando hay uno para la aspiración y otro para la descarga. Tampoco recoge el instrumento con puede realizar dicha medida, ni en qué punto del conducto hace dicha medida (p.ej. cuánto debe introducir el instrumento u orientación), ni con qué parámetros del instrumento toma dicha medida (por ejemplo, si es el caso, el tiempo de integración de medidas para proporcionar el valor finalmente registrado, o toma un valor medio estimado por el operario).

Respecto a la ubicación del punto de medida y al proceso de medida, la norma AMCA 203-90 (R2007), en su apartado 10.3.1 y 10.3.2 proporciona directrices y recomendaciones al respecto, respectivamente.

La inspección no ha podido identificar si el titular ha valorado la idoneidad de la ubicación y del proceso de media de la presión estática, en relación con normativa industrial aplicable, como AMCA 203-90. Se considera adecuado el trámite del Acta para aclarar dicho aspecto.

Para la diferencia de presión dinámica generada por el ventilador, el procedimiento no recoge adecuadamente la justificación de por qué no puede medirse directamente.

La ecuación del apartado 6.6 “Desarrollo”, sección “Cálculo de la presión total del ventilador” incluye una variable duplicada (la densidad) o adicional (si no fuera la densidad). El titular indicó que se trata de una errata de transcripción y no afecta a la hoja de cálculo.

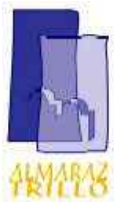
Además, dicha ecuación es utilizada para calcular las presiones dinámicas en la aspiración y la descarga a partir de la velocidad del fluido. Sin embargo, está escrita en orden inverso, y no están definidas las variables utilizadas.

Tampoco están definidas las áreas de las secciones de los conductos utilizadas para inferir la velocidad a partir del caudal.”

Comentario:

La ecuación del apartado 6.6 ha sido adecuada en el PV-T-GI-9062 mediante la acción CO-TR-24/974.

Por otro lado, se ha incluido en las acciones AI-TR-25/041 y 042 analizar cómo incorporar en los procedimientos PV-T-GI-9062 y CE-T-GI-0111, respectivamente, el resto de mejoras identificadas en el acta.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084
Comentarios

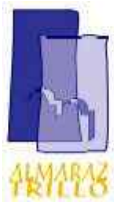
Página 10 de 23, antepenúltimo párrafo:

Dice el Acta:

“Para el valor de caudal del indicador TL20F901 (chimenea), según el procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5, formato e), se toman valores del ordenador de proceso, 15 minutos, un valor cada minuto. No hay casilla para registro de las horas entre las cuales hay que tomar dichos valores.”

Comentario:

Se ha incorporado a la acción AI-TR-25/041 incluir en el procedimiento lo indicado en el acta.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

Página 11 de 23, tercer a octavo párrafo:

Dice el Acta:

“El valor de 5 segundos utilizado en el proceso de medida del caudal en los conductos de recirculación no está recogido en el procedimiento PV-T-GI-9062 Rev.5 ni CE-T-GI-0111 Rev.3.

Además, el titular justificó el uso de 5 segundo en base a la experiencia en estos procesos de medida, sin analizar la variabilidad que pueda observar en el punto de medida.

La inspección desconoce cómo realiza la media el instrumento utilizado, y el número de medidas “intermedias” que utiliza para proporcionar el valor medio finalmente registrado.

Para el caudal del indicado TL20F901 (chimenea), el titular no dispone de una justificación de la selección del tiempo de medición (15 minutos, 1 valor/minuto).

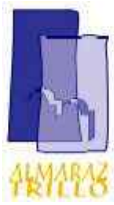
Tampoco registra las horas entre las cuales deben ser tomados dichos valores, para hacerlo coincidir, en la medida de lo posible, con las mediciones en los conductos.

Tampoco analiza si 15 medidas son suficientes en función de la variabilidad/dispersión observada en las medidas de cada minuto. En este sentido, p.ej., no hay una valoración de la “confianza” en el valor medio calculado.

Para la presión estática medida en la aspiración y en la descarga, la inspección desconoce la variabilidad que se observa en dichas mediciones, y si el titular toma acciones al respecto en caso de alta variabilidad en el proceso de medida.”

Comentario:

Se ha incluido en las acciones AI-TR-25/041 y 042 analizar cómo incorporar en los procedimientos PV-T-GI-9062 y CE-T-GI-0111, respectivamente, los aspectos indicados en el acta.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

Página 11 de 23, decimoprimer a último párrafo, y página 12 de 23, primer y segundo párrafo:

Dice el Acta:

“El procedimiento contiene las curvas de referencia de los ventiladores del TL-10, e información respecto a los mismos, cuando esos ventiladores no son parte del alcance del procedimiento.

En el formato g, hay parámetros que tienen unidades que no les corresponden, p.ej. para la presión dinámica en la aspiración indica m³/h.

En el apartado 6.6.1 se hace referencia al apartado 6.1 “Generalidades” cuando dicho apartado no existe.

Los valores de velocidades medias (Vm) del formato PV-T-GI-9062e son corregidos con los factores de calibración del instrumento de medida (convirtiéndose en Vmcorr). La realización de la media de los valores de velocidad medidos, así como la aplicación de la corrección posterior por el factor de calibración, no está recogida en el procedimiento.

Además, no está justificada la aplicación del factor de calibración al valor medio en vez de a los valores medidos.

El procedimiento no recoge que el indicador TL20F901 corresponde a la suma de las señales de caudal medidos en TL20F011 y TL20F021.

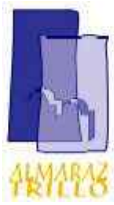
El procedimiento no recoge las correcciones en los valores medidos de velocidad, en función de la densidad, según el tipo de instrumentación utilizado (como si recoge el procedimiento CE-T-GI-0111 Rev.3).

Los formatos de registro del procedimiento no recogen el tipo de instrumento utilizado, aunque es deducible a través de la referencia del mismo, que si es recogida.”

Comentario:

Mediante la acción CO-TR-24/974, se han eliminado las curvas de referencia de los ventiladores del TL10 del PV-T-GI-9062 y se han modificado las unidades de los parámetros que no tenían las unidades que les correspondían.

Se ha incluido en la acción AI-TR-25/041 analizar cómo incorporar en el procedimientos PV-T-GI-9062 el resto de aspectos indicados en el acta.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

Página 14 de 23, decimoprimer y decimosegundo párrafo:

Dice el Acta:

“En la EVOP de la CA, para el caso de la limitación de inserción del termoanemómetro, no analiza el posible efecto de tomar el último punto de inserción del instrumento como representativo del área hasta 1300 mm, cuando dicho punto no está centrado en área (sino en un extremo) y está más cerca del centro del conducto.

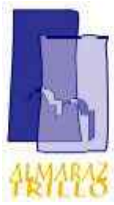
Si bien, mediante las comprobaciones citadas en la CA, el titular indica que “Los resultados obtenidos con este nuevo mallado con alineamiento de TL20D111, TL20D121 ó TL20D131 respectivamente son similares a los obtenidos en la última prueba realizada con el mallado anterior”. ”

Comentario:

En la CA-TR-24/031 se indicó lo siguiente:

AMCA 203-90 establece que los puntos de medición deben ubicarse en el centro de áreas cuadradas iguales en la medida de lo posible. Sin embargo, debido a la limitación en la inserción de la sonda empleada (que puede alcanzar hasta 900 mm), las áreas correspondientes a los puntos más alejados son mayores. La norma fija un límite máximo de 3 ft² (0,28 m²) para el área cubierta por cada punto de medición, y se confirma que las áreas asociadas a la última hilera no superan dicho valor.

Dado que las áreas asociadas a la última hilera no superaron el valor límite, su medida fue considerada representativa. Este hecho quedó cotejado al haberse empleado un nuevo mallado cubriendo la totalidad de la sección del conducto y obteniendo resultados similares.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

Página 14 de 23, penúltimo y último párrafo:

Dice el Acta:

“En la EVOP de la CA, para el impacto de la ponderación por las diferentes áreas a las que representa cada punto de medida, el titular solo analiza el efecto en la prueba sobre el ventilador TL20D111 del día 03/12/2024, y considera el efecto derivado de dicha prueba, sin hacer hipótesis más conservadoras, tales como aplicación de márgenes sobre los resultados obtenidos, o extrapolación de la situación del conducto de recirculación más limitante al resto de conductos.

Si bien, mediante las comprobaciones citadas en la CA, el titular indica que “Los resultados obtenidos con este nuevo mallado con alineamiento de TL20D111, TL20D121 ó TL20D131 respectivamente son similares a los obtenidos en la última prueba realizada con el mallado anterior”. ”

Comentario:

Los resultados obtenidos con los ventiladores TL20D121 y TL20D131, probados los días 04/12/2024 y 02/12/2024, respectivamente, proporcionan unas desviaciones, por el impacto de la ponderación de diferentes áreas, respecto al caudal total del 1,1 % y el 1 %. Dichos valores son inferiores a la desviación respecto al caudal total correspondiente en la prueba del TL20D111 del día 03/12/2024, que fue del 1,2 %.

Por otro lado, dado que dichas desviaciones no se consideran significativas, no se estimó necesario aplicar márgenes adicionales. Asimismo, este hecho se corroboró mediante la utilización de un nuevo mallado que cubría la totalidad de la sección del conducto, obteniéndose resultados similares.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

Página 17 de 23, segundo y tercer párrafo:

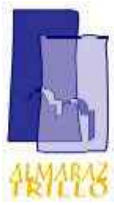
Dice el Acta:

“OTG1289470, de fecha 07/06/2024. “Se perturba a la apertura. REPARAR”, sobre compuerta TL22S317. Según indicó el titular, la actividad de ordenar el movimiento de la compuerta correspondía a una actividad correspondiente a recarga, y no a la ejecución de un PV relacionado con las compuertas. La problemática era un desajuste de final de carrera (por tornillería de fijación floja), según recoge la OT, aspecto que fue corregido.

La inspección no pudo recabar si el titular había generado una entrada PAC al respecto (ya que no consta entrada alguna relacionada en el listado remitido a la inspección), por lo que se considera adecuado el Trámite del Acta para que el titular aclare dicha cuestión.”

Comentario:

Se ha comprobado que no se había generado una NC asociada al trabajo sobre la compuerta TL22S317 del 07/06/2024. Para recoger esta circunstancia en SEA, se ha emitido la NC-TR-25/917, “Ausencia de NC asociado a la OTG 1289470 de correctivo en la compuerta TL22S317 de la fecha 07/06/2024”.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/TRI/25/1084

Comentarios

Página 17 de 23, séptimo a último párrafo, y página 18 de 23, primer y segundo párrafo:

Dice el Acta:

“La Inspección del CSN comunicó en la reunión de cierre a los representantes de la instalación aquellos aspectos reseñables y las potenciales desviaciones identificadas en el transcurso de la inspección:

- *El PV-T-GI-9062 no tiene en cuenta las contribuciones de caudal de otros sistemas, como TL-8, TL-25 y TL-11, por lo que el caudal obtenido no correspondería al de ventilador objeto de la prueba, que es necesario para verificar el cumplimiento del RV 4.8.2.9.*
- *La idoneidad de los puntos/planos de medida utilizados en la prueba del PV-T-GI-9062, debido a existencia de perturbaciones en la cercanía de los puntos/planos de medida, no estaba documentada, para reflejar la conformidad con indicado en el procedimiento CE-T-GI-0111.*
- *El mallado utilizado en los planos de medida en la prueba del PV-T-GI-9062, así como su idoneidad, no cumple con lo indicado en el procedimiento CE-T-GI-0111.*
- *El instrumento utilizado para la realización de las medidas en los planos de los conductos de recirculación en la prueba del PV-T-GI-9062 no permite la medida en la parte superior del conducto. Dicha limitación está recogida en el procedimiento CE-T-GI-0111, pero no ha sido tenida en cuenta en la prueba del PV-T-GI-9062.*
- *Derivado de los puntos anteriores, el titular emitió la Condición Anómala CA-TR-24/031 y el Suceso Notificable ISN 24/002, por no estar recogido adecuadamente el RV 4.8.2.9 en el procedimiento de prueba PV-T-GI-9062.*

En este sentido, el titular ha realizado de nuevo las pruebas del PV-T-GI-9062, con un mallado ampliado y modificando el instrumento para cubrir la parte que no alcanzaba, y teniendo en cuenta las contribuciones de otros sistemas y justificando la idoneidad de los puntos/planos utilizados. El resultado de dichas pruebas ha sido satisfactorio.

Adicionalmente, el titular tiene previsto realizar una extensión de causa a otros procedimientos, según la acción PAC ES-TR-24/521.

- *El procedimiento PV-T-GI-9062 contiene deficiencias, erratas y puntos de mejora que han sido identificadas en este Acta.*
- *La responsabilidad e involucración de Operación en la ejecución de la prueba del PV-T-GI-9062 no está clara, teniendo en cuenta que el alineamiento utilizado en la prueba corresponde a un funcionamiento “anormal” del sistema, que lleva a situaciones de depresión máxima en el Edificio Auxiliar y en el anillo.*
- *El alcance de las acciones de las entradas PAC relativas a la existencia de dos planos de medida para el punto UV6xF602, en las pruebas del procedimiento PV-T-GI-9203, no recoge que dicha problemática estaba presente en todas las redundancias, y que las acciones realizadas han cubierto todas las redundancias.”*

Comentario:

A lo largo de las páginas anteriores se recogen las respuestas a las cuestiones identificadas en este apartado del acta.

DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el TRÁMITE del acta de inspección de referencia CSN/AIN/TRI/25/1084 correspondiente a la inspección realizada en la Central Nuclear de Trillo, los inspectores que la suscriben y firman electrónicamente declaran,

Comentario general:

Se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta. Se tendrá en cuenta a los efectos oportunos.

Página 3 de 23, decimocuarto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 4 de 23, cuarto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 6 de 23, segundo a sexto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 6 de 23, séptimo a decimoprimer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 7 de 23, sexto a octavo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Si bien el titular no hace mención a la corrección sobre el modelo de ventilador en el formato PV-T-GI-9062g (que debe indicar el “11” y no el “12”).

Adicionalmente, se ha recibido en el CSN el correo electrónico con la información que el titular dice en su comentario que ha enviado el día 07/03/2025, y no el 05/03/2025.

Página 7 de 23, último párrafo, y página 8 de 23, primer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Adicionalmente, se ha recibido en el CSN el correo electrónico con la información que el titular dice en su comentario que ha enviado el día 07/03/2025, y no el 05/03/2025

Página 8 de 23, cuarto párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 10 de 23, tercer a noveno párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 10 de 23, antepenúltimo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 10 de 23, antepenúltimo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 11 de 23, tercer a octavo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 11 de 23, decimoprimer a último párrafo, y página 12 de 23, primer y segundo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 14 de 23, decimoprimer y decimosegundo párrafo:

Se acepta el comentario. Es información ya proporcionada y que no modifica el contenido del acta.

Página 14 de 23, penúltimo y último párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 17 de 23, segundo y tercer párrafo:

Se acepta el comentario. Es información adicional que no modifica el contenido del acta.

Página 17 de 23, séptimo a último párrafo, y página 18 de 23, primer y segundo párrafo:

Se acepta parcialmente el comentario, ya que hay aspectos (párrafos) que no han sido tratados directamente por el titular en sus comentarios al Acta (aunque si durante la inspección y recogidos en el Acta).