



## ACTA DE INSPECCION

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

**CERTIFICAN:** Que se personaron el día seis de octubre de dos mil once en la Central Nuclear de Trillo (Guadalajara), con Autorización de Explotación en vigor concedida por Orden Ministerial del Ministerio de Economía con fecha 16 de noviembre de 2004 y el día siete de octubre en las oficinas de Empresarios Agrupados (C/ [REDACTED], Madrid).

La inspección tuvo por objeto revisar temas relacionados con la evaluación de los tests requerida tras el accidente ocurrido en la Central Nuclear de Fukushima, aspectos relativos a pérdida de energía eléctrica, pérdida de sumidero de calor, cantidad de combustible gastado y gestión de accidentes severos.

La Inspección fue recibida por D. [REDACTED], D. [REDACTED], D. [REDACTED] así como por otros representantes de la central, quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la inspección.

Que, previamente al inicio de la inspección, los representantes de la central fueron advertidos 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 notifica a los efectos de que el titular exprese qué información o documentación aportada durante la inspección podría no ser publicada por su carácter confidencial o restringido.



Que los representantes de la central manifestaron que, en principio, toda la información o documentación que se aporta durante la inspección tiene carácter confidencial o restringido, y solo podrá ser utilizada a los efectos de esta inspección, a menos que se indique expresamente lo contrario.

Que de la información suministrada por la central, así como de las comprobaciones tanto visuales como documentales realizadas por la inspección, resulta:

- Que respecto a los **medios de trasvase entre tanques de gasoil**, se realizaron comprobaciones en planos y en campo sobre la información contenida en el Informe Preliminar referente al trasvase de gasoil entre los tanques de almacenamiento de los GD de salvaguardia así como desde estos tanques a los depósitos de los GD de emergencia.

Que se informó a la inspección de las vías de reposición de gasoil a los tanques de salvaguardia y a los depósitos de emergencia desde camión cisterna.

Que los representantes de la central manifestaron que normalmente el llenado de los depósitos de los diesel de emergencia se realiza desde los tanques de almacenamiento de salvaguardia, por gravedad.

- Que se comprobó que en la sección correspondiente al Sistema de Gasoil (UT1/8) del Manual de Operación están contenidas las instrucciones para realizar la reposición de gasoil desde camión cisterna así como el trasvase entre tanques de salvaguardia y desde estos a los depósitos de los GD de emergencia.
- Que en relación con la **autonomía de los generadores diesel (GD)** se mostró el estudio de aumento de capacidad del sistema UT-1 y estrategias de gas-oil en caso de SBO como soporte de la información sobre este asunto contenida en el Informe Preliminar. Que según este documento la capacidad requerida en cada uno de los tanques de almacenamiento de salvaguardia está calculada para una

autonomía de 72 horas de un diesel de salvaguardia y 24 horas de un diesel de emergencia.

- Que respecto al aceite de lubricación se facilitó el dato de consumo específico de aceite para generadores diesel de Salvaguardia y Emergencia que está contenido en el estudio referido en el párrafo anterior.
- Que los representantes de la central aclararon que la valoración de los consumos de gas-oil y aceite para determinar la autonomía se ha realizado considerando la potencia requerida por diseño para los generadores diesel de salvaguardia y emergencia.

Que los representantes de la central manifestaron que se puede reponer aceite a cada uno de los GD de salvaguardia y emergencia estando estos en marcha y que hay reserva de aceite almacenada en el emplazamiento.

- Que en relación con la necesidad de reponer refrigerante al circuito cerrado de refrigeración manifestaron que se trata de un circuito cerrado atmosférico con depósito de compensación, que no tiene consumo significativo y que hay posibilidad de reposición por lo que no afecta a la autonomía de los GDS.
- Que respecto al **aporte de agua a los Generadores de Vapor (GV)**, CN Trillo ha llevado a cabo un estudio termo-hidráulico mediante el que simuló la respuesta de la planta a largo plazo (24 horas) ante un escenario de pérdida total de corriente alterna (SBO). En estos cálculos se analizaron los siguientes escenarios:
  - El escenario base (despresurización a través de los 3 generadores de vapor (GV) y alimentación a los 3 GV).
  - Despresurización a través de un GV y alimentación a los 3 GV.
  - Dos escenarios adicionales en los que se alimenta a un único GV.

- Que para llevar a cabo este estudio, el titular empleó el Analizador de Planta con el que cuenta, que está basado en el código de cálculo RELAP5.
- Que el cálculo indicado concluye que el agotamiento del inventario útil de las piscinas del RS aspirando con la bomba UJ00D001, se produciría en unas 26 horas en el caso base.
- Que respecto las **previsiones de pruebas periódicas de recuperación de energía eléctrica desde centrales hidráulicas** los representantes de la central manifestaron que lo previsto es realizar pruebas de reposición de tensión por la línea de 220 kV desde una central hidráulica hasta los servicios auxiliares de la central, que la prueba se estaba analizando con las organizaciones externas implicadas y se estaba elaborando el correspondiente procedimiento. Respecto a la periodicidad manifestaron que se repetirá periódicamente si bien la frecuencia aún no se ha determinado.
- Que en cuanto a la recuperación por 132 kV manifestaron que no estaba previsto realizar pruebas externas de reposición de tensión al parque y que se hacen pruebas internas de alimentación desde el parque a cada una de las cuatro redundancias, cada recarga.
- Que respecto a la reposición por 400 kV manifestaron que consideraban que la prueba externa de reposición de tensión al parque era prácticamente inviable y que en cada arranque de la planta el transformador principal se energiza por el lado de 400 kV.
- Que respecto a la **autonomía de baterías** en el escenario de SBO total los representantes de la central manifestaron que para el sistema de 220 V cc (salvaguardia) se había realizado un cálculo justificativo de la autonomía baterías en SBO en el que se obtenían los resultados indicados en el Informe Preliminar.

SN

CONSEJO DE  
SEGURIDAD NUCLEAR

- Que la Inspección realizó una revisión de carácter general del documento 18-F-E-00238 Edc.1 "Evaluación de la autonomía de las baterías de 220 V c.c. en S.B.O." en el que se determina la autonomía de las baterías para el ciclo de descarga resultante en cada uno de los cuatro supuestos considerados, el primero sin desconexión de cargas (Inicial) y tres hipótesis alternativas de reducción de cargas (Reducción 1/2/3), comprobando que: los tiempos de descarga para los cuatro supuestos considerados son coincidentes con los indicados en el Informe Preliminar, en el ciclo de descarga no se considera margen de diseño, la reducción de cargas en la tres alternativas consideradas se realiza en una hora, la desconexión se aplica a cargas de 220 V cc y a cargas de Servicios Ininterrumpidos, los cálculos están realizados según la IEEE 485-1983, para tiempos mayores de 10 horas la intensidad de descarga por placa se ha extrapolado gráficamente de las curvas del fabricante.

Que los representantes de la central aclararon que las hipótesis de desconexión o reducciones de carga son alternativas posibles y que la utilización de una u otra se decidiría en función de la previsión de tiempo de recuperación de la alimentación exterior, tras consulta al Despacho Delegado.

- Que los representantes de la central manifestaron que la desconexión de las cargas será procedimentada adecuadamente.
- Que los representantes de la central confirmaron que en las autonomías de las baterías  $\pm 24$  V cc (Salvaguardia/Emergencia) indicadas en el Informe Preliminar no está considerada la desconexión de cargas y que para estos sistemas la posibilidad de aumento de autonomía de baterías mediante desconexión de cargas no necesarias estaba aún en estudio.
- Que en relación con la **motobomba diesel de inyección de agua a los GV**, los representantes de la central manifestaron que se lleva a cabo una prueba de la

misma una vez al año y en la que se aprovecha para realizar el rellenado de los GV. La duración de esta prueba es, según indicaron, de aproximadamente media hora, que corresponde al tiempo que tardan los GV en llenarse. Según indicaron, este año se había llevado a cabo el trasvase de agua entre las piscinas de emergencia mediante el uso de la motobomba diesel que estuvo funcionando aproximadamente 24 horas.

- Que además de la prueba anterior, los representantes de CN Trillo manifestaron que trimestralmente revisan el estado general de la bomba (niveles de aceite, agua, etc.).
- Que los representantes de la central indicaron que el gasoil contenido en la bomba proporciona combustible durante 12 horas. Además cuentan con un bidón con combustible suficiente para 48 horas adicionales que se encuentra ubicado al lado de la bomba y con una bomba manual para permitir el trasvase de combustible.

Que la inspección aludió al planteamiento de realización de una prueba de capacidad de inyección de agua mediante dicha motobomba a los generadores de vapor y extracción de vapor de los mismos mediante las válvulas de alivio, con el correspondiente control de nivel en manual, es decir, simulando condiciones de pérdida de corriente continua como situación representativa de pérdida de las fuentes de alimentación eléctrica de la central.

- Que se facilitaron a la inspección detalles relativos a las alimentaciones eléctricas de las válvulas implicadas en la operación de B&F del secundario.
- Que en relación con las **válvulas de descarga de vapor**, los representantes de CN Trillo manifestaron que en caso de pérdida de energía eléctrica, se produciría la apertura automática de las válvulas de seguridad, por lo que en esa situación no sería necesaria la apertura manual de las válvulas de alivio.

- Que en caso de pérdida de energía eléctrica, sería necesario llevar a cabo el control manual del nivel de los GV con las válvulas de aporte a los generadores de vapor. Según manifestaron los representantes de CN Trillo, tienen previsto contar con instrumentación portátil de nivel para poder llevar a cabo este control.
  - Que en relación con la posibilidad de que la operación de equipos se vea afectada en **condiciones de lluvia extrema**, los representantes de la central manifestaron que según los análisis disponibles la operación de equipos ubicados en salas/galerías inferiores a la cota de explanación no se vería afectada.
  - Que en relación con la estrategia **de inundación de la contención y la cavidad del reactor**, CN Trillo cuenta con estrategias de inundación de la cavidad una vez que se haya producido el fallo de la vasija [REDACTED] desarrollará unas Guías de Gestión de Accidente Severo (GGAS) específicas para CN Trillo. Según explicaron los representantes de la central, aún no se ha decidido si en estas GGAS se incluirán estrategias para la inundación de la contención y la cavidad del reactor con una finalidad preventiva, es decir, para aquellos eventos en los que no se haya producido todavía el fallo de la vasija. Esto dependerá de los análisis que realice [REDACTED]
- Que en relación con la **instalación de un nuevo venteo filtrado**, los representantes de la central manifestaron que este aspecto se encontraba en una fase preliminar, por lo que aún no tenían decidido ni el tipo de venteo filtrado a instalar ni su ubicación.
- Que en relación con la **inyección a los sellos de las bombas principales (BRR)**, CN Trillo no cuenta con inyección a sellos para el caso de SBO ya que el diseño de sus BRR es tal que la fuga por los sellos es pequeña. CN Trillo ha llevado a cabo la simulación de escenarios de SBO a largo plazo mediante el Analizador de Planta basado en RELAP5. El caudal de fuga nominal por los sellos de las BRR es de



0,17 kg/s por bomba, pero en el Analizador de Planta se utilizó el valor de alarma (0,22 kg/s por bomba), concluyendo que esta fuga sería compensada por los acumuladores, durante las primeras 24 horas del accidente, que es el tiempo utilizado en la simulación.

- Que en relación con la **refrigeración de la piscina de combustible gastado**, el titular presentó el informe que recoge los resultados de los cálculos simplificados de pérdida de refrigeración. Asimismo justificó el tiempo que tardaría en producirse un fallo estructural de la piscina en el caso de no disponer del sistema de ventilación de la contención (24 horas).
- Que la instrumentación de nivel y temperatura de la piscina de la que dispone la central, aparentemente cubre todo el rango de valores esperables durante la evolución del accidente aunque falta por comprobar la cualificación ambiental de la misma. Esta información se incluirá en el informe final.

Que respecto a las previsiones sobre acciones de mejora para incrementar la fortaleza de la central, los representantes de la central aludieron a su carácter preliminar, y a que tales acciones serán incluidas en el informe de detalle a concluir al final de octubre del año actual.

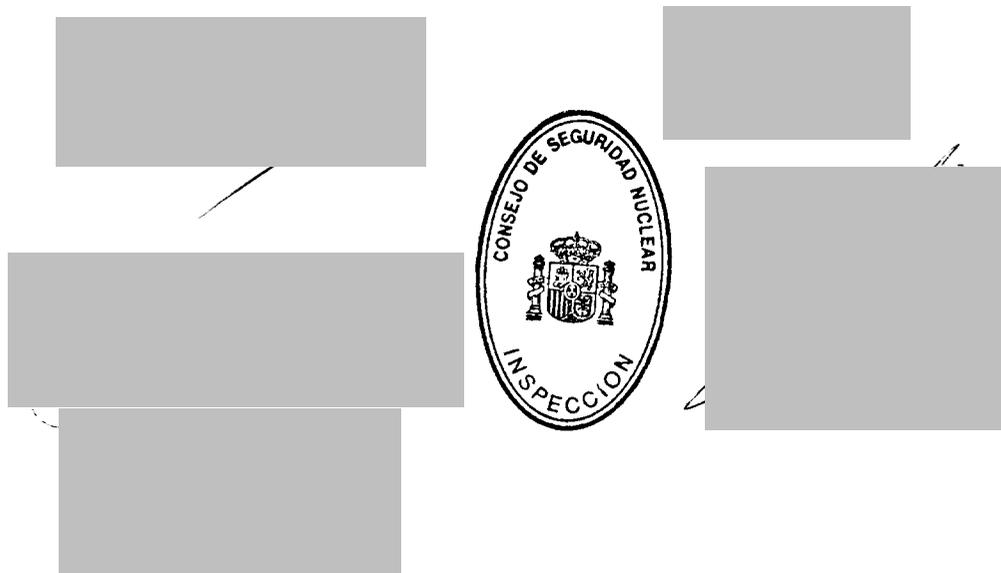
- Que el titular manifestó que analizaría la necesidad de disponer de un procedimiento de refrigeración alternante en el caso de refrigeración hasta parada fría con una única cadena de emergencia.
- Que en la **ronda por planta**, se visitaron las ubicaciones y equipos siguientes:
  - Motobomba diesel de alimentación a los generadores de vapor, mando, procedimiento de conexión y reservas de aceite y combustible asociadas a la misma, en Edificio ZT-9.

- Conexiones de las válvulas manuales del sistema RS que posibilitarían la inyección de agua mediante tal motobomba, desde una piscina de agua de alimentación de emergencia a un generador de vapor previamente seleccionados, en Edificio ZX.
  - Válvulas motorizadas con doble alimentación de corriente alterna de emergencia y de corriente de salvaguardia de servicio ininterrumpido implicadas tanto en la alimentación de agua a los generadores de vapor a través del sistema RS, situadas en los Edificios ZB y ZX, como en la extracción de vapor a través del sistema RA, en ZB-9.
  - Cabinas eléctricas del edificio ZX y del edificio ZE de donde proceden las alimentaciones correspondientes a las válvulas aludidas en el punto anterior.
  - Paneles autárquicos del Edificio ZX, donde está situado tanto el mando operacional de las válvulas del sistema RS de alimentación a los generadores de vapor, como la instrumentación de nivel asociada.
  - Tanques de combustible y bidones de aceite de los generadores diesel de emergencia y conexiones de llenado de los mismos desde el sistema UT, en el Edificio ZX.
  - Tanques de almacenamiento de gasoil de los diesel de salvaguardia.
  - Piscina de almacenamiento de elementos combustibles, en Edificio ZA.
- Que finalmente se realizó una **reunión de cierre**, en la que se resumió el estado de los puntos citados con anterioridad, y se mencionaron algunos aspectos concretos que habrían de ser considerados a efectos de la elaboración del Informe Final a presentar el día 31 de octubre de 2011.



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

Que, con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y, a los efectos que señalan la Ley 15/1980 de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear y 33/2007 de 7 de noviembre de reforma de la Ley 15/1980 de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes y el Permiso de Explotación referido, se levanta y suscribe la presente Acta, por triplicado, en Madrid, en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a tres de noviembre de 2011.

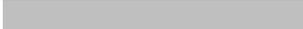


---

**TRAMITE:** En cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 55 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado de Central Nuclear de Trillo, para que con su firma, lugar y fecha manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

---

CONFORME, con los comentarios que se adjuntan.  
Madrid, 21 de noviembre de 2011

  
  
Director General



**COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCIÓN**

**DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR**

**CSN/AIN/TRI/11/765**



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/11/765  
*Comentarios*

**Página 4 de 10, quinto párrafo**

Dice el Acta:

*“- Que respecto a la reposición por 400 kV manifestaron que consideraban que la prueba externa de reposición de tensión al parque era prácticamente inviable y que en cada arranque de la planta el transformador principal se energiza por el lado de 400 Kv.”*

Comentario:

La intención de los representantes del Titular era transmitir a la Inspección que no tiene sentido hablar de reposición de tensión a la central por el parque de 400kV. Esto es debido a que, si se dispone de tensión de 400kV, la red nacional está normalizada, y la conexión de la central a la red de 400kV se realizaría mediante la energización de los transformadores de la unidad desde el lado de 400kV. Esta maniobra se realiza cada recarga, como se manifestó y se recoge en este párrafo del Acta.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/11/765  
*Comentarios*

**Página 3 de 10, tercer párrafo**

Dice el Acta:

*“- Que los representantes de la central aclararon que la valoración de los consumos de gas-oil y aceite para determinar la autonomía se ha realizado considerando la potencia requerida por diseño para los generadores diesel de salvaguardia y emergencia.”*

Comentario:

En los referidos cálculos se han considerado las potencias máximas demandadas en caso de accidente.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/11/765  
*Comentarios*

**Página 6 de 10, tercer párrafo**

Dice el Acta:

“- *Que los representantes de la central indicaron que el gasoil contenido en la bomba proporciona combustible durante 12 horas. Además cuentan con un bidón con combustible suficiente para 48 horas adicionales que se encuentra ubicado al lado de la bomba y con una bomba manual para permitir el trasvase de combustible.*”

Comentario:

Los datos de autonomía indicados son para condiciones normales de funcionamiento, en el informe de stress-test se mencionan consumos mayores para condiciones máximas y por ello esta previsto disponer de otro bidón de gasoil adicional.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/11/765  
*Comentarios*

**Página 6 de 10, cuarto párrafo**

Dice el Acta:

*“- Que la inspección aludió al planteamiento de realización de una prueba de capacidad de inyección de agua mediante dicha motobomba a los generadores de vapor y extracción de vapor de los mismos mediante las válvulas de alivio, con el correspondiente control de nivel en manual, es decir, simulando condiciones de pérdida de corriente continua como situación representativa de pérdida de las fuentes de alimentación eléctrica de la central.”*

Comentario:

Por parte de los representantes del Titular, se entendió esa posible prueba con desvío de vapor al condensador.

En la actualidad se está valorando la inclusión de los siguientes cambios en la realización de la actual prueba de la motobomba UJ00D001: aplicación de maniobras manuales y uso de la instrumentación portátil que se disponga al efecto.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/11/765  
*Comentarios*

**Página 6 de 10, último párrafo**

Dice el Acta:

“- *Que en relación con las **válvulas de descarga de vapor**, los representantes de CN Trillo manifestaron que en caso de pérdida de energía eléctrica, se produciría la apertura automática de las válvulas de seguridad, por lo que en esa situación no sería necesaria la apertura manual de las válvulas de alivio.*”

Comentario:

Al respecto de la apertura de las válvulas de alivio, en el informe de las pruebas de resistencia se dice en la situación de SBO a largo plazo (una vez agotadas las baterías):

*"Adicionalmente, las válvulas piloto de las válvulas de seguridad abrirían ante la falta de alimentación desde baterías, pudiendo llegar a abrir, en función de la presión de vapor existente, las válvulas de seguridad. Éstas actuarían, por tanto, como un camino de flujo para la descarga a la atmósfera de respaldo, aunque más inestable, con respecto a las válvulas de alivio".*

No se considera la sustitución de la función de las válvulas de alivio por las de seguridad, que es lo que parece decir este párrafo del acta.

Antes de que se produzca el agotamiento de las baterías, es necesario despresurizar los generadores de vapor (operación que se realizaría a través de las válvulas de alivio). Para cuando llegase el momento de la posible apertura de las válvulas de seguridad (por agotamiento de las baterías), los generadores de vapor ya estarían despresurizados.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/11/765  
*Comentarios*

**Página 7 de 10, primer párrafo**

Dice el Acta:

- “- *Que en caso de pérdida de energía eléctrica, sería necesario llevar a cabo el control manual del nivel de los GV con las válvulas de aporte a los generadores de vapor. Según manifestaron los representantes de CN Trillo, tienen previsto contar con instrumentación portátil de nivel para poder llevar a cabo este control.*”

Comentario:

En el informe de Stress-Test se ha incluido también la posibilidad de regular el caudal de inyección a través del propio mando de revoluciones de la motobomba o manipulando la válvula manual que hay justo en su impulsión. Estas posibilidades fueron indicadas a la Inspección.



ACTA DE INSPECCIÓN CSN/AIN/TRI/11/765  
*Comentarios*

**Página 7 de 10, tercer párrafo**

Dice el Acta:

“ *Que en relación con la estrategia **de inundación de la contención y la cavidad del reactor**, CN Trillo cuenta con estrategias de inundación de la cavidad una vez que se haya producido el fallo de la vasija [REDACTED] desarrollará unas Guías de Gestión de Accidente Severo (GGAS) específicas para CN Trillo. Según explicaron los representantes de la central, aún no se ha decidido si en estas GGAS se incluirán estrategias para la inundación de la contención y la cavidad del reactor con una finalidad preventiva, es decir, para aquellos eventos en los que no se haya producido todavía el fallo de la vasija. Esto dependerá de los análisis que realice [REDACTED]*

Comentario:

Como se indica en el apartado 5.2.1.1 del informe de Stress-Test, se cuenta con estrategias de aporte de agua al sumidero de contención cuya finalidad inicialmente prevista es la garantía de inventario en el sumidero y con una finalidad eminentemente preventiva, encaminada a evitar que un accidente evolucione a accidente severo.

En el apartado 5.2.1.2 de dicho informe, se indica que dichas estrategias, si el fallo del primario se produce en la vasija o en otras zonas que rebosen a la cavidad del reactor, son efectivas para la inundación de la misma tras dicho fallo.



## DILIGENCIA

En relación con el comentario formulado en el "Trámite" del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/TRI/11/765** y fecha tres de noviembre de dos mil once, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Trillo los días seis y siete de octubre de dos mil once, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Página 3 de 10, tercer párrafo:** Se acepta la aclaración.
- **Página 4 de 10, quinto párrafo:** Se acepta la aclaración.
- **Página 6 de 10, tercer párrafo:** Se acepta la aclaración.
- **Página 6 de 10, cuarto párrafo:** No se acepta el comentario.
- **Página 6 de 10, último párrafo:** Se acepta la aclaración.
- **Página 7 de 10, primer párrafo:** Se acepta la aclaración.
- **Página 7 de 10, tercer párrafo:** Se acepta la aclaración.

Madrid, 22 de diciembre de 2011.



Fdo: [Redacted]  
Inspectora del CSN



Fdo: [Redacted]  
Inspector del CSN

P.A.



Fdo: [Redacted]  
Inspectora del CSN



Fdo: [Redacted] i  
Inspectora del CSN



Fdo: [Redacted]  
Inspector del CSN