PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE APRECIACIÓN FAVORABLE DEL PLAN DE MEDIDAS A ADOPTAR EN CN VANDELLÓS II PARA DAR CUMPLIMIENTO A LA ITC/SG/VA2/13/03 RELATIVA A LA APLICACIÓN DEL APARTADO 19.4 "SEPARACIÓN FÍSICA Y ELÉCTRICA DE LOS EQUIPOS DE PARADA SEGURA" DEL CRITERIO N° 19 "SALA DE CONTROL", DE LA INSTRUCCIÓN IS-27.

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitud

Solicitante: Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II A.I.E. (ANAV).

1.2 Asunto

Solicitud de apreciación favorable del CSN del plan de medidas a adoptar en CN Vandellós II para dar cumplimiento a la ITC/SG/VA2/13/03 relativa a la aplicación del apartado 19.4 "Separación física y eléctrica de los equipos de parada segura" del criterio n° 19 "Sala de control", de la instrucción IS-27 de fecha 16 de junio de 2010, sobre criterios generales de diseño en centrales nucleares.

Dicha solicitud la presenta el titular en cumplimiento con la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) de referencia CSN/ITC/SG/VA2/13/03, emitida el 28 de noviembre de 2013, en la que se fija el proceso para la adaptación del diseño de la central al cumplimiento del criterio 19.4 de la IS-27 en lo relativo a la separación eléctrica de circuitos de control y lazos de instrumentación de equipos de un tren (en el caso de CN Vandellós II el Tren B) necesarios para conseguir y mantener la parada segura de la central tras el abandono de sala de control, de acuerdo con los criterios que asimismo se contemplan en los "Apartados 2 y 1.i" de dicha Instrucción, expresados en los siguientes términos:

Apartado 2:

"El titular dispondrá de un plazo de seis meses desde la emisión de esta ITC para presentar al CSN un informe conteniendo un estudio del grado de cumplimiento con el alcance requerido por la misma, así como el plan de medidas a adoptar para garantizar dicho cumplimiento, el cual deberá quedar implementado en un plazo, adecuadamente justificado. El plan de medidas y el plazo de implantación deberán ser apreciados favorablemente por el CSN".

Apartado 1.i:

"La instrumentación y controles necesarios para parar la central tras el abandono de sala de control desde localizaciones eléctricamente separadas de la misma, serán de aplicación a un tren, es decir, no es preciso considerar un fallo único adicional, debido a la consideración de un escenario de abandono de la sala de control que estaría implicando daños a equipos".

1.3 Documentos aportados por el Solicitante

∴ ***Solicitud de apreciación favorable del CSN***

Con fecha 03 de junio de 2014 (nº de registro CSN 41946), el titular ha remitido al CSN el escrito de referencia CNV-L-CSN-6052 sobre la aplicación del criterio n°19 "Sala de control", apartado 19.4 "Separación eléctrica de los equipos de parada segura", de la instrucción IS-27 de fecha 16 de junio de 2010.

En dicha carta, el titular identifica las modificaciones de diseño y medidas alternativas que considera preciso realizar en la C. N. Vandellós II para dar cumplimiento al apartado 19.4 antes mencionado, de acuerdo con el desarrollo que incluye la Instrucción Técnica CSN/ITC/SG/VA2/13/03, y que conforman el plan de medidas a adoptar para el que es necesario obtener la apreciación favorable por parte del CSN. Dichas medidas se exponen a continuación agrupadas, junto con los plazos propuestos para la realización de cada uno de los grupos:

- Implantación de medidas alternativas: Revisión de procedimientos de operación. Plazo: 31 de diciembre de 2015.
- Modificación de diseño en circuitos de control. Plazo: Recarga nº 21 (octubre 2016).
- Modificación de diseño para implantación de nuevos lazos de instrumentación eléctricamente independientes. Plazo: Recarga nº 22 (abril 2018)

El alcance, la argumentaciones y los plazos de las modificaciones y de las medidas alternativas (modificaciones y acciones manuales a incorporar en procedimientos de operación de la central) incluidas en la solicitud de apreciación favorable del CSN, se concretan en el informe de licenciamiento de referencia DST-2013-31, revisión 1, *"Propuesta de la mejora de la separación eléctrica, entre sala de control y ubicaciones físicamente independientes, del control e instrumentación necesarios para conseguir, mantener y monitorizar en la C. N. Vandellós II la parada segura en caso de abandono de sala de control"*.

∴ ***Documentación complementaria a la solicitud de apreciación favorable***

- Carta de referencia CNV-L-CSN-6222 "*Análisis y actuaciones complementarios a la respuesta a la ITC de aplicación del criterio 19.4 de la Instrucción 15-27",* recibida en el CSN el 5 de junio de 2015 (nº de registro 42326)
- Carta de referencia CNV-L-CSN-6258 "*Respuestas a las preguntas planteadas por el CSN en el marco del proceso de evaluación del cumplimiento con la Instrucción Técnica*

CSN/ITC/SG/VA2/13/03 sobre la interpretación del Criterio General de Diseño 19.4 de la IS-27", recibida en el CSN el 8 de octubre de 2015 (nº de registro 43565).

1.4 Documentos de licencia afectados

No aplica

2. ANTECEDENTES, OBJETIVO, RAZONES Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD

2.1 Antecedentes

La Instrucción de Seguridad IS-27 sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares fue emitida el 8 de julio de 2010, los cuales constituyen el conjunto de requisitos mínimos con que debe ser diseñada una central nuclear para ser considerada como segura.

En la elaboración de dicha Instrucción se tuvo en cuenta la normativa de los países de origen de la tecnología de las centrales españolas, en particular el contenido del Apéndice A de la parte 50 del título 10 del Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos y la normativa equivalente del Organismo Regulador de Alemania (BMI), así como la de la OIEA. Igualmente se tuvo en cuenta la experiencia adquirida en relación con el diseño de estructuras, sistemas y componentes (en adelante ESC) de las centrales nucleares.

Adicionalmente, en esta instrucción se contempló el trabajo que se ha llevado a cabo en la Asociación de Reguladores Nucleares de Europa Occidental WENRA (Western European Nuclear Regulators Association), con objeto de armonizar la reglamentación de los diferentes países.

El criterio nº 19 de la Instrucción IS-27 hace referencia a la sala de control y la describe como un recinto desde el que se puedan tomar las acciones necesarias para operar la central de forma segura en condiciones normales de operación, y para llevar la central a una condición segura y mantenerla en ella cuando se produzca un transitorio operacional previsto o un accidente base de diseño.

El apartado 19.4 del criterio nº 19, alude a un lugar separado eléctricamente de sala de control que albergue la instrumentación y los equipos de control necesarios para la parada segura de la central tras el abandono de la sala de control.

Con fecha 12 de octubre de 2012, el CSN remite al titular la carta de referencia CSN/C/DSN/VA2/12/20 "Aplicación del Criterio nº 19 de la Instrucción IS-27 del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares", en donde se recoge la necesidad de presentar una propuesta de actuación para la implantación de mejoras en la separación eléctrica entre la sala de control y las ubicaciones físicamente independientes de la misma, para el control de los equipos y disponibilidad de la instrumentación necesarios para conseguir, mantener y monitorizar adecuadamente la parada segura en caso de abandono de la sala de control

El titular en respuesta a la citada carta emitió la revisión 0 del informe de referencia DST-2013-31, en donde analiza la separación física y eléctrica de los circuitos de instrumentación y control necesarios para llevar a la central a parada segura desde fuera de sala de control.

Posteriormente, en la Instrucción Técnica Complementaria de referencia CSN/ITC/SG/VA2/13/03 de fecha 28 de noviembre de 2013, el CSN establece las condiciones de aplicación del punto 19.4, a la vez que precisa que su cumplimento puede implicar que en determinados diseños deban realizarse modificaciones de cierta extensión, entre las que se encuentran las incluidas en los apartados 2, 1.i y 1.iv de la ITC del CSN mencionada. El titular, en respuesta a dicha ITC, presenta su solicitud de apreciación favorable, concretada y basada en la revisión 1 del informe DST-2013-31, en donde se analiza el grado de independencia eléctrica de los circuitos de instrumentación y control de parada segura de un solo tren (tren B). Esta revisión 1 constituye un reanálisis de la revisión 0 antes mencionada de este informe, y en ella se contemplan las modificaciones de diseño planificadas y medidas alternativas a aplicar en algunos equipos, incorporando actuaciones manuales en lugar de cambios de diseño con el objetivo de preservar, en la mayoría de los escenarios previsibles, la operabilidad de las acciones automáticas o permisivos de procesos contemplados en el diseño de la central.

2.2 Objetivo

La finalidad de la solicitud del titular es realizar una propuesta de mejora de la independencia eléctrica entre sala de control y las ubicaciones físicamente independientes de la misma para los circuitos de control y lazos de instrumentación necesarios para conseguir, mantener y monitorizar adecuadamente la parada segura en caso de abandono de sala de control, de acuerdo con el criterio de diseño 19.4 definido en la Instrucción de Seguridad IS-27, establecido en sustitución de los equivalentes que están recogidos en el apéndice A del código de regulaciones federales USA 10CFR50 en donde se establecen los criterios generales de diseño de una central nuclear.

El Plan de Medidas que contiene esta solicitud lo ha desarrollado el titular siguiendo los criterios establecidos en la Instrucción Técnica Complementaria de referencia CSN/ITC/SG/VA2/13/03, y las directrices de la carta CSN/C/DSN/VA2/12/20, documentos citados anteriormente.

2.3.2 Razones y descripción

2.3.2.1 Razones generales

En el informe del titular de apoyo a su solicitud se analiza el grado de cumplimiento con el criterio de diseño 19.4 relativo a la independencia eléctrica entre sala de control y las ubicaciones exteriores o remotas para los equipos y componentes necesarios para llevar la conseguir, mantener y monitorizar la parada segura de la planta.

Partiendo de la información de los documentos Base de Licencia, Documentos Bases de Diseño, Estudio de Seguridad, y otros estudios de análisis de la parada remota en caso de abandono de sala de control, el análisis realizado por el titular recoge los siguientes aspectos:

- Identificación de la instrumentación y controles necesarios para llevar y mantener la central en parada segura (Espera caliente - Modo 3) desde fuera de sala de control. También se identifican los equipos requeridos para alcanzar la parada fría (Modo 5).

- Estudio del grado de independencia eléctrica actual de la instrumentación y controles de sala de control y la disponible en ubicaciones exteriores a ella (ubicaciones remotas), necesarios para alcanzar, desde fuera de sala de control, la parada segura (Modo 3) y posteriormente alcanzar la parada fría (Modo 5).

- Identificación de las mejoras necesarias en el diseño de los sistemas de control e instrumentación para garantizar la independencia eléctrica, entre sala de control y ubicaciones exteriores para alcanzar, mantener y monitorizar adecuadamente la parada segura, como mínimo por un tren de salvaguardia o medidas alternativas, tales como acciones manuales procedimentadas, en los casos en que no es posible conseguir totalmente la independencia eléctrica sin un impacto inaceptable sobre los automatismos o funcionalidades de seguridad contemplados en el diseño de la central.

En el planteamiento de las propuestas de medidas a adoptar, y para definir un alcance justificado, en el informe de licenciamiento se ha tenido en cuenta la complejidad, la dificultad y/o viabilidad de ejecución o implantación, el impacto en la fiabilidad del sistema (posibles nuevos modos de fallo), los criterios ALARA, entre otros, de las alternativas planteables para garantizar la completa independencia eléctrica, valorando la probabilidad o verosimilitud de un escenario que requiere el abandono de la sala de control y que provocaría la afectación eléctrica simultánea a armarios o paneles de los dos trenes de salvaguardia considerando los factores de riesgo (ubicación relativa en sala de control, salidas de cables…).

Adicionalmente en el análisis del titular, y asociado a la Instrucción Técnica Complementaria nº 13 e) de la autorización de explotación en vigor, se ha estudiado la capacidad de actuación del sistema de parada remota para llevar la central a condición segura en caso de:

- Incendio en sala de control y cumplimiento con la BTP CEMB 9.5-1"*Guidelines for fire protection for nuclear power plants*", revisión 2 , de julio de 1981: "Análisis del sistema de Parada Remota en Caso de Incendio en Sala de Control" de 26-07-2011, o
- Inhabitabilidad de la sala de control y cumplimiento con Standard Review Plan 7.4 Rev.5 y RG 1.68 rev.1 y 2: "Análisis del sistema de Parada Remota en Caso de Inhabitabilidad de Sala de Control" de 26-07-2011

Del análisis realizado se concluye que hay una serie de equipos, estaciones de control e instrumentos requeridos para alcanzar, mantener y monitorizar adecuadamente la parada segura desde una ubicación remota, cuyo cableado no está en todos los casos completamente aislado eléctricamente de los pupitres, consolas y armarios de sala de control, derivándose la necesidad de realizar modificaciones de diseño en unos casos y de tomar medidas alternativas en otros (acciones manuales plasmadas en procedimientos asociadas al abandono de sala de control) para conseguir la independencia eléctrica por tren B entre sala de control y las ubicaciones físicamente independientes de la misma (ubicación remota).

El plan de medidas (modificaciones de diseño y acciones procedimentadas) y el plazo de implantación de las mismas requiere la apreciación favorable por el CSN, de acuerdo con la Instrucción Técnica de referencia CSN/ITC/SG/VA2/13/03**.**

2.3.2.2 Descripción y razones específicas

En línea con lo anterior, a continuación se exponen las acciones propuestas por el titular y las argumentaciones que las soportan:

I. CIRCUITOS DE CONTROL DE EQUIPOS NECESARIOS PARA LA PARADA SEGURA. MODIFICACIONES DE DISEÑO PARA CONSEGUIR LA SEPARACIÓN ELÉCTRICA

Con carácter general, los circuitos de control necesarios para la parada segura de la central con actuación remota de tren "B" disponen, mediante un dispositivo de corte (dispositivo de aislamiento eléctrico de circuitos entre la sala de control y la ubicación remota), de separación eléctrica de los paneles y pupitres de sala de control, salvo determinadas excepciones identificadas en el análisis del titular.

En los diseños como el de la CN Vandellós II, la independencia eléctrica se conseguiría mediante manetas de transferencia (o selectores de mando local/remoto) que permitan transferir el control de los diferentes equipos de sala de control al panel de parada remota (y/o estaciones locales), estando ello completado con la existencia de dispositivos de protección que, en caso de circuitos que se vean afectados por un cortocircuito producido en la sala de control, permitan reponer éstos para su control local. Los dispositivos que más ventajas, en principio, aportarían son los magnetotérmicos, que instalados localmente permitirían, tras realizar la transferencia a la ubicación remota, reponer fácilmente los circuitos en los que, como consecuencia de los daños, tales magnetotérmicos hubiesen abierto automáticamente.

Otra opción diferente es la instalación de fusibles, los cuales aportarían una función equivalente, con la salvedad de que habría que retirar el fusible que hubiese actuado e insertar uno nuevo, tras hacer la transferencia, lo que lleva a la necesidad de disponer de almacenamiento de fusibles en la ubicación local (en zonas próximas a los equipos de parada segura afectados).

A continuación se expone las distintas problemáticas identificadas y las soluciones propuestas por el titular, que en unos casos es una modificación de diseño en el control de equipos de parada segura basadas en el reconexionado de cables para conseguir la separación eléctrica con dispositivos de protección, y en otras son acciones procedimentadas como alternativa a la modificación de diseño para conseguir la independencia eléctrica en caso de abandono de sala de control:

A. CIRCUITOS DE CONTROL DE TREN "B" NO COMPLETAMENTE SEPARADOS ELECTRICAMENTE DE CUADROS DE SALA DE CONTROL

En el análisis realizado por el titular se han identificado una serie de equipos de tren "B", con separación eléctrica respecto a los paneles de mando de sala de control, pero cuya independencia de los cuadros de mando de sala de control con denominación de "C3/C6/C7 y C10" no se ha completado. Para resolver la situación se ha diseñado la modificación de referencia PCD-V/32532 en la que se contemplan cambios en el conexionado de cables de los circuitos de control locales de determinados equipos de parada segura por tren B, con la finalidad de que su implantación en dichos circuitos asegure la completa separación eléctrica requerida, mediante selectores de dos posiciones local/ remoto.

Los equipos afectados son los siguientes:

- Válvula solenoide de alivio de presión del presionador (tren B).
- Motor del ventilador de extracción de aire del edificio de cambiadores de salvaguardias tecnológicas.
- Motor del ventilador esencial "B" de suministro de aire del edificio de generadores diesel de emergencia.
- Motor del ventilador esencial de extracción de aire del edificio diesel tren "B"
- Motor del ventilador de extracción de la sala eléctrica del sistema EJ tren "B" (sistema de agua de refrigeración de salvaguardias tecnológicas).
- Motor del ventilador de extracción de sala de baterías del sistema EJ, tren "B".

La previsión de implantación de esta modificación de diseño es en la Recarga nº 21 (octubre de 2016).

B. EQUIPOS DE TREN "B" REQUERIDOS PARA PARADA SEGURA REMOTA SIN DISPOSITIVO MAGNETOTÉRMICO DE PROTECCIÓN PARA AISLAR LOS CIRCUITOS DE CONTROL DE DICHOS EQUIPOS DE LAS SEÑALES PROVINIENTES DEL PUPITRE O CONSOLA DE SALA DE CONTROL

En general, los circuitos de control de parada segura con actuación remota de tren "B" tienen dispositivos de protección específicos que permiten su aislamiento frente a una falta proveniente de sala de control. En concreto, el diseño original de la central contempla, con carácter general, la disposición de magnetotérmicos en los cuadros locales de los circuitos

de control, salvo en determinadas excepciones identificadas en el análisis del titular. Como solución para estas excepciones, el titular instalará dispositivos de corte de tipo magnetotérmico en los equipos que no disponen de este dispositivo de protección, mediante la implantación de la modificación de diseño de referencia PCD-V/32532. Estos equipos son los siguientes:

- Bombas de trasiego de combustible del generador diesel de emergencia tren "B".
- Motores de las bombas de impulsión del sistema de agua enfriada esencial tren "B" (sistema de refrigeración del aire de ventilación de recintos de clase de seguridad).
- Motores de las bombas de agua de alta temperatura, lado aerorefrigeradores del generador diesel de emergencia tren "B"

La previsión de implantación de esta modificación de diseño es en la Recarga nº 21 (octubre de 2016).

Adicionalmente, para el caso de circuitos de control remoto de tren "B" con fusible como dispositivo de protección, el titular ha previsto como mejora, procedimentar de manera específica, la reposición de dichos fusibles y dotar de su acopio en el propio cubículo donde está ubicado el circuito de control, con objeto de agilizar las actuaciones a realizar en caso de ocasionarse un disparo del equipo por una falta eléctrica transmitida desde el armario de la sala de control.

La previsión de emisión de los procedimientos con la mejora incorporada será en el año 2015.

II. CIRCUITOS DE CONTROL DE EQUIPOS DE PARADA SEGURA. MEDIDAS ASOCIADAS AL ABANDONO DE SALA DE CONTROL COMO ALTERNATIVA A LA IMPLANTACCIÓN DE UNA MODIFICACIÓN DE DISEÑO

De los análisis realizados por el titular, surgen casuísticas que derivan en proponer alternativas justificadas como solución, para su apreciación favorable por parte del CSN, al no considerarse factible la implantación de una modificación de diseño.

En esta situación se encuentran los siguientes circuitos y equipos:

A. SEÑALES DE ACTUACIÓN POR TREN "B" DEL SECUENCIADOR POR PÉRDIDA DE SUMINISTRO ELÉCTRICO EXTERIOR (PSE) (ARMARIO A-25 DE AUTOMATISMOS DE ARRANQUE SECUENCIADO DE EQUIPOS).

   SEÑALES DE ACTUACIÓN POR TREN "B" DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN DEL REACTOR (ARMARIO A-15 DE SEÑALES DE ACTUACIÓN DE EQUIPOS DE PARADA SEGURA Y DEL GENERADOR DISESEL B)

   SEÑALES DE ACTUACIÓN POR TREN "B" DE ARMARIOS DE RELÉS DE LÓGICA DE ACTUACIÓN DE EQUIPOS DE PARADA REMOTA, UBICADOS EN SALA DE CONTROL

A continuación se expone la problemática de cada uno de ellos:

A.1 ARMARIO DEL SECUENCIADOR DE CARGAS TREN "B" POR PSE – ARMARIO A-25

En las hipótesis planteadas en los escenarios postulados que requieren el abandono de sala de control y la capacidad de alcanzar la parada segura desde fuera de la sala de control, no se contempla la coincidencia con un accidente base de diseño; pero como hipótesis adicional si se considera la ocurrencia de pérdida de suministro exterior (PSE). En la CN Vandellós II, el diseño original contempla mantener el arranque automático de los generadores diesel de emergencia y la entrada secuenciada de cargas (arranque secuencial de los equipos requeridos como salvaguardias tecnológicas) por ocurrencia de una PSE.

El secuenciador de cargas (automatismo de arranque secuenciado de cargas) de PSE por tren "B" (A-25) está situado en sala de control, y según el diseño de la central existen una serie de equipos cuyo circuito de mando y control local no es posible aislarlo eléctricamente del armario A-25, cuando los conmutadores (selector sala de control/local-remoto) se colocan en posición remoto, y se mantiene operativa la función de toma de cargas secuenciada.

El titular, en este caso, propone mantener el diseño existente, no incluyendo un dispositivo de corte (dispositivo de aislamiento eléctrico entre sala de control y la ubicación remota) para los circuitos que afectan a los automatismos de arranque secuenciado de cargas situados en el armario A-25 (Secuenciador de cargas tren B), dejando, en consecuencia habilitada la funcionalidad del arranque automático de las cargas secuenciadas.

Este criterio se adopta porque, en caso de abandono de sala de control, también debe contemplarse el escenario de PSE, y al respecto, considera el titular que es más importante mantener la funcionalidad del automatismo de arranque automático secuenciado de cargas, debido a que la causa más probable de abandono de sala de control no producirá la pérdida simultanea de los circuitos ubicados en los armarios de ambos trenes del secuenciador de PSE que se encuentran en la sala de control. De otro modo, si se inhibiera sistemáticamente la actuación del secuenciador de cargas al abandonar la sala de control, se requerirían adicionalmente acciones manuales para proceder al arranque en paneles locales de todos los equipos que intervienen en la toma secuenciada de cargas.

En el caso, poco probable, de falta eléctrica en el armario del secuenciador de PSE de sala de control, y que ésta se propagara afectando a los circuitos de control de parada segura exteriores a él, entonces actuarían las protecciones existentes de las cargas (equipos de

salvaguardias) y se procedería a la aplicación de un procedimiento de desconexión/conexión de circuitos cuyo fin es el arranque de éstos equipos localmente. Dicho procedimiento se aplicaría a los siguientes equipos de salvaguardia:

- Bomba del sistema de agua enfriada esencial.
- Unidades de aire acondicionado del área de Interruptores de las salvaguardias
- Unidad de suministro de aire de ventilación y aire acondicionado del edificio de control.
- Unidades de aire acondicionado de diversos edificios.
- Motor de la unidad de ventilación del sistema de agua enfriada esencial tren "B".

La previsión de emisión del procedimiento será en el año 2015.

A.2 ARMARIO DE PROTECCION DE ESTADO SOLIDO DEL REACTOR TREN "B" ARMARIO A-15

El armario de tren "B" A-15 "Sistema de Protección de Estado Solido del Reactor" está situado en sala de control, y en caso de abandono de sala de control se podrían aislar eléctricamente todas las señales que van a los equipos requeridos para la parada segura, excepto la señal de arranque automático del generador diésel (GDE), por un suceso que requiera inyección de seguridad, y la señal que interviene en la lógica de cierre/disparo (apertura) del interruptor de conexión del GDE-"B" a la barra de alimentación eléctrica de emergencia o barra de salvaguardias.

Para el caso de la señal de arranque del GDE-B, el análisis de los modos de fallo realizado por el titular concluye que, en caso de pérdida del armario A-15, se mantiene el control desde el panel local (ubicación remota) CL-03B o bien se provoca el arranque del GDE-B (condición segura), por lo que no se consideran necesarias acciones alternativas adicionales.

En lo que respecta a la lógica de actuación del interruptor de conexión del GDE-B a la barra de salvaguardias 7A, el análisis de los modos de fallo realizado por el titular concluye que se mantiene el control local del interruptor (posición remota 7A2) sin provocar la parada del GDE-B (en condiciones de PSE solo podría provocar apertura del interruptor en pruebas en paralelo con la pérdida del suministro exterior), por lo que tampoco se considera necesario realizar acciones adicionales al respecto.

B. SEÑALES DE PROCESO DE ARMARIOS DE RELES O INSTRUMENTACION UBICADOS EN SALA DE CONTROL QUE INTERVIENEN EN LOGICAS DE CONTROL DE EQUIPOS DE PARADA SEGURA REMOTA POR TREN "B"

Existen algunos equipos, requeridos para la parada segura, que tienen los circuitos de las lógicas de actuación en armarios situados dentro de sala de control (armarios A-53 y A-72), y de producirse una incidencia que dañase estos circuitos situados en la sala de control no sería posible aislarlos de los circuitos de mando y control local. Se trata de una situación similar a la planteada anteriormente, en el que en caso de incidencia en sala de control se

produciría la generación de señales automáticas de actuación de equipos sin posibilidad de ser aisladas del circuito de mando y control local. Concretamente estos equipos son los siguientes:

- Válvulas aislamiento del lazo "B" del sistema de agua enfriada esencial.
- Motor del ventilador de las unidades de suministro y extracción de aire del edificio de refrigeración de componentes de tren "B".
- Bombas de trasiego de gas-oil del generador diesel "B".

Para los circuitos de control de estos equipos, el titular ha aplicado un criterio similar al descrito en el apartado A.I para el secuenciador de PSE. En concreto, el titular propone mantener el diseño existente y en caso de pérdida de la capacidad actuación de los mismos desde sala de control se procedería a la aplicación de un procedimiento de desconexión/conexión de circuitos para el arranque de éstos equipos localmente

La previsión de emisión del procedimiento en el año 2015.

III. LAZOS DE INSTRUMENTACIÓN DE PARADA SEGURA. MODIFICACIONES DE DISEÑO PARA CONSEGUIR LA SEPARACIÓN ELÉCTRICA

El diseño original de la CN Vandellós II no ha previsto la independencia eléctrica de los canales de instrumentación de tren "B, ubicados en el panel de parada remota, necesarios para la monitorización de la parada segura, respecto a la sala de control, al estar ubicados todos los armarios de protección y control del reactor dentro de dicha sala.

Para estos componentes el titular ha evaluado las alternativas de diseño que se pueden plantear para obtener la independencia eléctrica de esta instrumentación del panel de parada remota respecto a sala de control, valorando los aspectos positivos y negativos de las soluciones. Como resultado de este análisis, el titular propone como solución implantar la modificación de diseño de referencia PCD-V/35577, que tiene como finalidad dotar de nuevos lazos de instrumentación, mediante la instalación de nuevos transmisores desde el origen de la señal con separación eléctrica de sala de control, para la medida de los parámetros que se exponen a continuación:

- Temperatura de la rama caliente y rama fría del lazo 3 refrigerante del reactor.
- Nivel presionador.
- Presión refrigerante del reactor (rango ancho).
- Nivel de rango ancho y presión generador de vapor "C"
- Nivel tanque de almacenamiento de condensado "B".

La implantación de esta modificación de diseño asociada a la independencia de la instrumentación del panel de parada remota requiere un estudio detallado, siendo la previsión de implantación en la Recarga nº 22 (abril de 2018).

IV. LAZOS DE INSTRUMENTACIÓN DE PARADA SEGURA. SIN MEDIDAS ADICIONALES

En el caso de la instrumentación de rango extendido para la medida de flujo neutrónico, debido a la complejidad de la arquitectura básica del diseño, resulta compleja la incorporación al panel de parada segura de tarjetas independientes de sala de control, el titular propone realizar la medida indirecta del flujo neutrónico, realizando el seguimiento del enfriamiento del reactor mediante la medida de los parámetros termodinámicos del sistema del refrigerante del reactor y asumiendo que no se postula, en este escenario de abandono de sala de control, un accidente base de diseño y que, por tanto, existe una "evolución lenta de los parámetros neutrónicos".

2.3.2.3 Información complementaria asociada a la solicitud. Modificaciones y consideraciones adicionales a las de la solicitud.

- En la carta de referencia CNV-L-CSN-6222 se incluyen modificaciones adicionales sobre los análisis del informe Ref. DST-2013-031 rev.1 antes mencionado. Mediante estas modificaciones se amplían plazos para el desarrollo del programa de actuaciones manuales (medidas alternativas), incluidas en el citado informe, motivado por la previsión de introducir nuevas instrucciones en los procedimientos de operación, respecto de las contenidas en el informe de licenciamiento.

- Mediante la carta de referencia CNV-L-CSN-6258 además de las respuestas a las cuestiones planteadas por el CSN, se incluyen consideraciones y compromisos del titular acerca del trámite de autorizaciones a realizar para las modificaciones de diseño físicas y a las acciones manuales procedimentadas propuestas.

  Sobre las primeras, el titular indica que con los criterios establecidos en la Instrucción IS-21 "Requisitos sobre modificaciones de diseño en centrales nucleares", las modificaciones de diseño recogidas en el plan de medidas propuesto para la CN Vandellós II para dar cumplimiento a dicha Instrucción Técnica Complementaria, no requieren de solicitud de autorización o apreciación favorable por parte de la Administración.

  Con relación a las medidas alternativas propuestas, el titular indica que requieren la apreciación favorable del CSN según establece la ITC/SG/VA2/13/03, como alternativas justificadas de solución, para los casos en que no es factible o es extremadamente compleja la implantación de una modificación de diseño. Como información complementaria de la solicitud, se ha previsto la elaboración y envío, por parte del titular, de información relativa a la viabilidad de las acciones procedimentadas, desde el punto de vista de factores humanos.

  El titular detalla dichas acciones en el anexo 2 de esta carta, indicando las fechas previstas para el envío al CSN de la correspondiente documentación sobre factores humanos (abril de 2016) y señala que estas actuaciones procedimentales se derivan

de los análisis realizados y recogidos en la información aportada, utilizando los criterios que permiten asegurar la separación eléctrica necesaria para parar la central tras el abandono de la sala de control, requerida por el criterio general de diseño 19.4 de la Instrucción IS-27 del CSN al aludir éste a "*un lugar separado eléctricamente de la Sala de Control*", de acuerdo con la interpretación facilitada en la ITC.

Por otro lado, se señala en la carta que, de forma independiente y adicional a lo anterior, para aquellas "*acciones manuales del operador en caso de incendio*", derivadas de los análisis requeridos para el cumplimiento con la Instrucción IS-30 revisión 1, realizados con hipótesis específicas, que entre otras consideraciones contemplan la existencia de espurios múltiples, ya han sido solicitadas apreciaciones favorables al CSN de acuerdo con lo requerido en dicha instrucción.

Adicionalmente y para recoger los comentarios recibidos del CSN durante el proceso de evaluación, se realizará una nueva revisión del informe de referencia DST-2013-31 que se remitirá al CSN antes de la finalización del mes de marzo de 2016.

3. EVALUACIÓN

3.1 Referencia y título de los informes de evaluación:

- **CSN/IEV/INEI/VA2/1507/673:** Informe de evaluación de la respuesta de CN Vandellós II a la Instrucción Técnica Complementaria en relación con la aplicación del criterio 19 de la IS-27 del CSN**.**

- **CSN/NET/INSI/VA2/1510/490:** Instrumentación de flujo neutrónico en los paneles de parada remota de CN Vandellós II.

3.2 Normativa y criterios de aceptación aplicables

- La evaluación del CSN desde el punto de vista eléctrico, se ha basado en la verificación del grado de cumplimiento con la siguiente normativa y criterios de aceptación:

  - Instrucción Técnica Complementaria CSN/ITC/SG/VA2/13/03 en relación con la aplicación del criterio nº 19 de la Instrucción IS-27 del CSN relativa a criterios generales de diseño de centrales nucleares.

  - Instrucción- IS-27 del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares.

    En este caso, se considera necesario que el aislamiento eléctrico aplique al menos a uno de los dos circuitos redundantes; este aislamiento se podrá alcanzar bien por modificaciones de diseño apropiadas o, alternativamente, mediante la implantación de acciones manuales procedimentadas y viables para la función asignada.

- Para el caso concreto de la evaluación de la instrumentación de flujo neutrónico de rango extendido (instrumentación de vigilancia post-accidente del panel de parada remota), desde el punto de vista funcional para la parada segura desde fuera de sala de control, se ha adoptado la siguiente normativa:

  - Revisión 1 de la IS-30 sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares".

  - CNVA2/VA2/SG/10/01 "Instrucciones Técnicas Complementarias a la autorización de explotación de CN Vandellós II", punto 13.e. En esta ITC se requería al titular que analizara el grado de cumplimiento con el apartado 7.4 del NUREG-0800 (SRP) "Standard Review Plan for the Review of Safety Analysis Reports for Nuclear Power Plants", revisión de 2007. En dicho documento se incluye la instrumentación de flujo neutrónico en la lista de instrumentación del panel de parada segura.

  - NUREG-0800, "Standard Review Plan" Section 7.4 "Safe Shutdown Systems" Rev. 5

  Esta normativa (ITC 13e –NUREG-800- e IS-30) se ha adoptado como criterio de aceptación debido a que en ella se regulan procesos que pueden tener elementos comunes entre sí y con el de cumplimento de la Instrucción IS-27, y actualmente su cumplimiento para la CN Vandellós II está actualmente en curso de evaluación por el CSN.

3.3 Alcance de la evaluación

La evaluación del CSN ha abarcado la valoración del planteamiento de la propuesta de medidas a adoptar para garantizar un grado de cumplimiento acorde con el requerido por la ITC y los plazos de implantación de las mismas, teniendo en cuenta aspectos puramente eléctricos y de instrumentación, es decir:

- Ha valorado el carácter, detalles más significativos y viabilidad, desde el punto de vista de diseño eléctrico e instrumentación, de las modificaciones de diseño y propuestas de acciones manuales a procedimentar.

- Ha valorado el plan previsto de implantación de modificaciones de diseño en cuanto al planteamiento conceptual y plazos.

Para ello, la evaluación del CSN ha utilizado la aplicación del concepto de separación eléctrica que incorpora la ITC en los siguientes términos:

- Será de aplicación a un tren.

- Deberá quedar garantizada a través de los apropiados dispositivos de corte para la realización de la transferencia de mando y señalización necesarios para alcanzar y

mantener la parada requerida, la cual deberá ser realizada con la suficiente rapidez para el fin perseguido.

- Deberá contemplar la existencia de dispositivos de protección específicos que posibiliten la rápida recuperación de los circuitos que pudieran quedar afectados por la propagación de faltas eléctricas con anterioridad a la transferencia.

- Las desviaciones resultantes del análisis de las diferencias entre el diseño instalado y el requerido en base a los términos aquí expuestos, deberán ser justificadas por el titular, proporcionándose un plan de medidas a adoptar para garantizar la separación eléctrica requerida. En otro caso, el titular debe justificar alternativas a apreciar favorablemente por el CSN.

En el caso de la instrumentación de flujo neutrónico de rango extendido del panel de parada remota, para la que no se establecen medidas de separación eléctrica respecto de sala de control ni medidas alternativas, se ha realizado una evaluación de carácter funcional para determinar si con medidas indirectas en el caso en que se perdiera esta instrumentación por influencia de faltas desde la sala es control, es suficiente o no para controlar la parada segura de la central desde el panel de parada remota.

Adicionalmente, como complemento de la evaluación del CSN realizada desde el punto de vista eléctrico y funcional, se exponen consideraciones específicas sobre las medidas alternativas propuestas por el titular y su interacción con el apartado 1.iii de la Instrucción CSN/ITC/SG/VA2/13/03 relativos a la apreciación favorable del CSN específica de medidas alternativas procedimentadas que estén requeridas de ello. También se incluye interacción del cumplimiento de este apartado con la instrucción IS-30 del CSN.

3.4 Resumen de la evaluación

[1] VALORACIÓN Y CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DEL CSN

A continuación se expone, lo más relevante de la valoración y las conclusiones alcanzadas en la evaluación del CSN sobre el plan de medidas y los plazos de implantación incluidos en la solicitud de apreciación favorable del titular y en los anexos a las cartas de referencias CNV-L-CSN-6222 y CNV-L-CSN-6258 que complementan el documento de soporte técnico a dicha solicitud:

- La evaluación del CSN, desde el punto de vista eléctrico, concluye que el análisis realizado por el titular sobre el grado de separación eléctrica entre los paneles de actuación remotos y sala de control, y de las problemáticas surgidas como resultado del mismo para los casos en que no se cumple con dicha separación, es consistente con las clarificaciones expuestas en la ITC del CSN, y por tanto considera que da cumplimiento a la misma con la presentación del informe de licenciamiento DST 2013-031 Rev.1 y el contenido de las cartas CNV-L-CSN-6222 y CNV-L-CSN-6528.

- Dicha evaluación del CSN se realizó de forma interactiva, considerando las reuniones realizadas e intercambio de información, quedando todo ello documentado en las cartas antes mencionadas. Respecto de las propuestas iniciales, se considera que el titular ha mejorado el alcance de medidas propuestas, tanto en lo relativo a procedimientos como a modificaciones de diseño y medidas alternativas.

- Adicionalmente, la evaluación del CSN señala como relevantes las medidas contempladas en caso de fallo del secuenciador con pérdida de potencia exterior (PSE) en caso de incendio de sala de control, para evitar una posible sobrecarga del generador diésel si, tras arrancar este, se produjera un arranque no deseado de todas las cargas alimentadas por él, como consecuencia de malfuncionamiento del secuenciador debido al incendio.

- El informe de licenciamiento y las cartas aludidas contienen las propuestas de medidas para resolver aquellos casos en que no se cumple con la separación eléctrica requerida, que tal como se requiere en la ITC deben incluirse en un Plan que debe ser apreciado favorablemente por el CSN. Dentro de esta situación se encuentra la solución dada mediante la implantación de las modificaciones de diseño antes mencionada de referencias PCD-V/32532 *"Cambios en conexionados de cables de los circuitos de control locales, de forma que con los nuevos cableados quede completada al 100% la separación eléctrica de los armarios de sala de control e inclusión de dispositivos magnetotérmicos como mecanismos de protección de los equipos de parada segura"* y PCD-V/35577 *"Dotar al panel de parada remota de nuevo armario de instrumentación y dotar de nuevos transmisores desde el origen de la señal*", previstas para 21 de octubre de 2016 y 22 de abril de 2018 respectivamente.

  Respecto a las medidas propuestas para resolver aquellos casos en que no se cumple con la separación eléctrica requerida (PCD-V/32532 y PCD-V/35577) y los plazos de implantación propuestos, la evaluación el CSN concluye que, si bien en el informe de licenciamiento no se recoge el detalle de cada una de las modificaciones de diseño indicadas, la finalidad y el planteamiento conceptual de las mismas es acorde con los criterios de separación eléctrica expuestos en la ITC y su propuesta se considera por tanto aceptable. Asimismo los plazos propuestos para su implantación se consideran aceptables teniendo en cuenta el alcance de las modificaciones a realizar.

- El titular ha incluido en el informe de licenciamiento y las cartas mencionadas una serie de propuestas de acciones manuales a procedimentar a lo largo del año 2015, así como en abril de 2016 para los casos de desconexión de cargas del secuenciador en caso de pérdida de suministro eléctrico exterior (PSE) mediante apertura de magnetotérmicos y posterior reconexión de cara a la problemática planteada de sobrecarga del generador diesel en caso de mal funcionamiento del secuenciador de PSE. La evaluación del CSN concluye que el planteamiento de dichas acciones se considera viable desde el punto de vista eléctrico e instrumentación, y por tanto aceptable para la evaluación del CSN.

- Respecto a la instrumentación de rango extendido para la medida de flujo neutrónico, la evaluación del CSN ha valorado la justificación del titular y considera que sin esta instrumentación, desde el panel de parada remota no existe la posibilidad de disponer, de modo indirecto y fiable, de información adecuada sobre el flujo neutrónico. Sólo se obtendría información sobre la potencia térmica, y no se dispondría, por tanto, de capacidad para detectar una vuelta no deseada a la criticidad del núcleo el reactor, hasta que el aumento de generación de potencia térmica produjese efectos visibles sobre las variables termodinámicas del sistema primario.

  En base a lo anterior, la evaluación del CSN concluye que, dado que la alternativa propuesta por el titular no permite obtener información fiable sobre el flujo neutrónico, la instrumentación de medida de flujo neutrónico debe cumplir el artículo 19.4 de la IS-27 en lo relativo a la independencia eléctrica entre panel de parada remota y sala de control principal. En consecuencia, se considera necesario que el titular, para la instrumentación de flujo neutrónico mencionada, implemente la adecuada separación eléctrica completa, en uno de los trenes de su panel de parada remota.

- La evaluación del CSN considera aceptable el compromiso del titular, recogido en su carta de referencia CNV-L-CSN-6528, de aunar las respuestas a los comentarios recibidos del CSN durante el proceso de evaluación en una nueva revisión del informe de referencia DST-2013-31, soporte de la solicitud presentada, que remitirá al CSN antes de la finalización del mes de marzo de 2016.

[2] CONSIDERACIONES SOBRE LAS MEDIDAS ALTERNATIVAS PROCEDIMENTADAS PROPUESTAS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LICENCIAMIENTO

El titular propone la realización acciones procedimentadas, como medidas alternativas a modificaciones de diseño, en caso de no ser factible o de ser extraordinariamente compleja la separación eléctrica de canales de instrumentación, lógicas automáticas o de actuación previstas en el diseño original

En la documentación presentada por el titular, no se incluye el detalle de dichas acciones manuales a procedimentar. La evaluación del CSN ha realizado una valoración de dichas acciones desde el punto de vista eléctrico (desconexiones/conexiones, sustituciones de fusibles, realización de puentes eléctricos, etc.) considerándolas viables en lo que a la evaluación de sistemas eléctricos y de instrumentación y control se refiere.

El CSN no ha podido evaluar, la viabilidad de las acciones manuales desde un punto de vista de factores humanos (aspectos de fiabilidad). Estos aspectos incluyen la validación en campo de las acciones, la asignación de responsables de su ejecución, la formación y entrenamiento de dicho personal y demás consideraciones necesarias para garantizar que son compatibles con la consecución y mantenimiento de la parada segura de la central tras el abandono de sala de control.

A este respecto, el titular en su carta de referencia CNV-L-CSN-6258, indica que tiene previsto completar su solicitud mediante la incorporación, a su plan de medidas, de información sobre aspectos de fiabilidad de las medidas alternativas propuestas. Asimismo, se compromete a la elaboración y envío de información complementaria en la que se justifique su viabilidad desde el punto de vista de factores humanos, y al mismo tiempo manifiesta que las acciones procedimentales propuestas requieren apreciación favorable del CSN de acuerdo con la ITC/SG/VA2/13/03 y el criterio general de diseño nº 19.4 de la Instrucción IS-27.

Todo ello sin perjuicio de las medidas adicionales que sea necesario adoptar para dar cumplimiento a la Instrucción del Consejo IS-30 revisión 1, sobre requisitos del programa de protección contra incendios de centrales nucleares.

Considerando que el plan de medidas (modificaciones de diseño y acciones procedimentadas) propuestas para cumplimiento con la ITC/SG/VA2/13/03 y el criterio general de diseño nº 19.4 de la Instrucción IS-27 supone un mejora respecto del diseño actual para alcanzar la parada segura de la central desde fuera de sala de control, se propone la apreciación favorable del plan de medidas presentado, sin perjuicio de los cambios en las modificaciones de diseño y en las medidas alternativas propuestas, que pudieran derivarse de las conclusiones que se alcancen en las evaluaciones de los análisis presentados para cumplimiento del Instrucción IS-30.

Así mismo, la apreciación favorable está sujeta a la implantación y puesta en servicio de las modificaciones de diseño incluidas en el plan que se aprecia favorablemente y a que queden resueltas satisfactoriamente las apreciaciones favorables de las medidas alternativas (acciones procedimentadas) , especificadas en la carta de referencia CNV-L-CSN-6258.

3.3 Deficiencias de evaluación: NO

3.4 Discrepancias respecto de lo solicitado: NO

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Se considera aceptable la solicitud del titular de la C. N. Vandellós II para dar el cumplimento al artículo 2 de la Instrucción CSN/ITC/SG/VA2/13/03, junto con las modificaciones y consideraciones que incluyen los Anexos a las cartas de referencias CNV-L-CSN-6222 y CNV-L-CSN-6258, con los requerimientos que se especifican a continuación:

∴ El programa de medidas del titular incluido en su informe de licenciamiento, que acompaña a la solicitud, para mejorar la independencia eléctrica de los circuitos de control e instrumentación de los equipos de parada segura de tren B entre su posición local/remota y sala de control, modificado por los cambios y consideraciones que incorporan las cartas antes mencionadas, son compatibles con la normativa y criterios de aceptación adoptados por el CSN en su evaluación desde

el punto de vista eléctrico, es decir, suponen mejoras en la independencia eléctrica de los circuitos de control y lazos de instrumentación de equipos de parada segura de tren B de la CN Vandellós respecto de sus posiciones en sala de control.

∴ En la evaluación del CSN se ha identificado la necesidad de dotar de independencia eléctrica a la instrumentación para la medida de flujo neutrónico del panel de parada remota, toda vez que las medidas indirectas para el seguimiento del estado del núcleo del reactor que se proponían como alternativa en caso de pérdida de dicha instrumentación para la medida de flujo neutrónico, no han sido consideradas adecuadas para realizar un seguimiento de la parada segura de la central desde fuera de sala de control, como requiere la normativa de seguridad aplicable.

La implantación de la modificación de diseño para conseguir este fin puede extenderse hasta el año 2018, plazo compatible con lo programado por el titular para el resto de las modificaciones de diseño de la instrumentación de parada segura. Una vez diseñada, y con la suficiente antelación a la terminación del programa, tendrá que ser presentada en el CSN.

∴ Adicionalmente, respecto de las consideraciones expuestas en el apartado sobre las medidas alternativas propuestas por el titular, hay que indicar que al conllevar acciones manuales del operador, debe asegurarse la fiabilidad de estas medidas. En su carta de referencia CNV-L-CSN-6258, el titular indica que enviará, previsiblemente en abril de 2016, información sobre la viabilidad de las medidas alternativas previstas para las lógicas de automáticas y de actuación de los equipos de parada segura, desde el punto de vista de factores humanos, de acuerdo con el apartado 1.iii de la Instrucción de referencia CSN/ITC/SG/VA2/13/03.

∴ En base a lo anterior, el cumplimento del artículo 19.4 de la Instrucción IS-27 relativo a la independencia eléctrica de los circuitos de control y de los lazos de la instrumentación de los equipos necesarios para la parada segura tras el abandono de sala de control, está sujeto a la implantación y puesta en servicio de las modificaciones de diseño incluidas en el plan que se aprecia favorablemente y a que queden resueltas satisfactoriamente las apreciaciones favorables de las medidas alternativas (acciones procedimentadas) , especificadas en la carta de referencia CNV-L-CSN-6258, sin perjuicio de las medidas adicionales que el titular debe realizar para un cumplimiento adecuado dela Instrucción IS-30.

Aceptación de lo solicitado: SI, con los requerimientos del CSN.

Requerimientos del CSN: Si. Se establecen los requerimientos indicados en el apartado de conclusiones

Compromisos del titular: Si, los incluidos en las dos cartas del titular antes mencionadas.

Recomendaciones: NO