PROPUESTA DE DICTAMEN TECNICO

APRECIACIÓN FAVORABLE DE LA MODIFICACIÓN DE DISEÑO SA-V/16-02, REVISIÓN 0 PARA LA INSTALACIÓN DE RECOMBINADORES PASIVOS AUTOCATALÍTICOS (PAR) DE HIDRÓGENO EN LA CN VANDELLÓS II

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitud

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

1.2 Asunto

Implantación de la modificación de diseño relativa a los Recombinadores Pasivos Autocatalíticos (PAR) de hidrógeno en el edificio de contención de la CN Vandellós II.

1.3 Documentos aportados por el Solicitante

Carta de referencia CNV-L-CSN-6348, recibida en el CSN con fecha 29 de abril de 2016 (nº de registro CSN 41916), mediante la que solicita la apreciación favorable del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) de la modificación de la solicitud SA-V/16-02 Rev. 0 antes mencionada.

Acompañando a la citada solicitud, el titular adjunta la siguiente documentación:

- Informe de referencia DST-2016-001 Rev. 0 *"Solicitud de Apreciación Favorable para la modificación de diseño de refª. PCD V/32690, relativa* a los *Recombinadores Pasivos Autocatalíticos (PAR) de CN Vandellós II".*

- Propuesta de cambio del Estudio de Seguridad (ES) PC-V/L756 Rev. 0 *"Inclusión en el ES de CN la Vandellós II de la instalación de* los *Recombinadores* Pasivos *Autocatalíticos de Hidrógeno en el Edificio de Contención para accidentes* más *allá de* las bases *de diseño".*

Documentación complementaria:

Carta de referencia CNV-L-CSN-6369 *"CN Vandellós II: Realización de cálculos adicionales en relación con el sistema de Recombinadores Pasivos Autocatalíticos (PAR)"*, recibida en el CSN con fecha 27 de mayo de 2016 (nº de registro CSN 42277).

Esta carta es la respuesta del titular a los requerimientos incluidos en la carta CSN/C/DSN/VA2/16/17 "*Realización de cálculos adicionales en relación con el sistema*

de Recombinadores Pasivos Autocatalíticos (PAR) para CN Vandellós II", de 10 de mayo de 2016.

1.4 Documentos de licencia afectados

El documento de licencia afectado es el Estudio de Seguridad (ES):

- Nueva Sección 6.2.B "Control de gas combustible en la contención"
- Se modifican diversas figuras de los capítulos 1.2 "Descripción general de la central" y 6.2 "Sistemas de la contención".

Los cambios al ES no requieren aprobación.

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

- **Antecedentes**

Tras el accidente de la central nuclear de Fukushima Dai-ichi, el CSN remitió a CN Vandellós II la Instrucción Técnica Complementaria (en adelante ITC) Post- Fukushima de referencia CSN/C/SG/VA2/12/01 "Instrucción Técnica complementaria a CN Vandellòs II en relación con los resultados de las pruebas de resistencia realizadas por las centrales nucleares españolas", requiriendo la implantación de un sistema de control de hidrógeno en contención mediante PAR.

Adicionalmente, en esta misma ITC se requería al titular la presentación, antes del 31 de diciembre del 2013, de un estudio de ingeniería en el que se especifique el número y la ubicación de los PAR en contención. A tal efecto el titular elaboró el informe referencia DST 2013-321 [Estudio de ingeniería para determinar el número y la ubicación de los recombinadores pasivos de hidrógeno en la contención como sistema de control de hidrógeno en contención", diciembre 2013.] en cumplimiento con el requisito mencionado, que fue remitido al CSN mediante carta de referencia VS035385 "Fukushima: punto 4.2.3.i de la ITC-3. Envío del estudio de los recombinadores pasivos de hidrógeno", diciembre 2013.

Posteriormente, el CSN emitió la ITC Adaptada post-Fukushima de referencia CSN//ITC/SG/VA2/13/04 en la que se requiere implantar el mencionado sistema de control de hidrógeno con fecha límite el 31 de diciembre 2016, por lo que para cumplir con estos requisitos, se instalarán durante la parada de recarga 21 de la CN Vandellós II, que tiene previsto comenzar el 29 de octubre 2016.

Adicionalmente, la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear emitió la carta de referencia CSN/C/DSN/VA2/14/33 en la que se comunicaba al titular que las modificaciones de envergadura y de gran impacto en la mitigación de las consecuencias de accidentes severos más allá de la base de licencia, entre las que se encuentra la *"Instalación y puesta en servicio de recombinadores pasivos autocatalíticos (PAR) de hidrógeno en el interior del recinto de contención"*, tendrían que someterse a un proceso específico de

Apreciación Favorable del CSN, antes de la puesta en servicio, para asegurar el cumplimiento de los criterios establecidos para ella.

En cumplimento de los documentos anteriores, el titular ha remitido al CSN la solicitud de refª. SA-V/16-02 Rev. 0 mencionada, para su apreciación favorable.

- **Objeto**

El objeto de la solicitud es obtener la apreciación favorable del cambio de diseño consistente en la instalación de los Recombinadores Pasivos Autocatalíticos de hidrógeno de la contención (en adelante PAR) para CN Vandellós II durante la parada por recarga 21, que comienza a finales de octubre del 2016, de acuerdo a la carta enviada por el CSN referencia CSN/C/DSN/VA2/14/33 antes mencionada.

En la citada carta se determinan los motivos por los que la presente modificación debe ser sometida al proceso de apreciación favorable antes de la puesta en servicio de la modificación:

- El CSN ha aprobado criterios específicos para la evaluación de esta modificación.
- Esta modificación de diseño está prevista para hacer frente a situaciones no contempladas en las bases de licencia actualmente aprobadas para CN Vandellós II y se va a desarrollar empleando criterios de diseño no siempre coincidentes con los incluidos en las bases de diseño actuales.

La propuesta de cambio al Estudio de Seguridad (ES) asociada a esta modificación, no requiere autorización de la Administración, de acuerdo con la condición 3.2 anexa a la autorización de explotación vigente.

- **Razones de la solicitud**

CN Vandellós II presenta esta modificación de diseño al objeto de dar cumplimiento al apartado 4.2.3.i de la ITC-3 y apartado 2.5.c la ITC-adaptada Post-Fukushima y en conformidad con lo establecido en la carta de la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear del CSN de referencia CSN/C/DSN/VA2/14/33, en la cual se establecen los procesos de licenciamiento para modificaciones de diseño asociadas al cumplimiento de las ITC Post-Fukushima.

- **Descripción de la solicitud**

A continuación se resume lo más significativo del diseño y aspectos funcionales de los PAR y del cumplimiento de los criterios de aceptación utilizados, así como su impacto en el Estudio de Seguridad:

EN RELACIÓN AL DISEÑO, FUNCIONES Y CUALIFICACIÓN DE LOS PAR

- *ANALISIS DE INGENIERÍA PARA ACCIDENTES SEVEROS. NÚMERO DE PAR A INSTALAR*

La función de diseño de los PAR es reducir la concentración de gases combustibles mediante la recombinación del hidrógeno con oxígeno para limitar la ocurrencia de deflagraciones y detonaciones que pudieran llegar a producirse en escenarios de accidentes severos. De esta forma se contribuye al mantenimiento de la capacidad estructural de la contención y se minimizan las liberaciones de productos radioactivos al exterior.

Con el fin de determinar el número de PAR requeridos así como su ubicación, se han realizado los correspondientes cálculos de tasa de generación de gases combustibles en los escenarios de accidente severo.

En un accidente severo en una central nuclear se distinguen dos fases, denominadas "in-vessel", y "ex-vessel". Durante la fase "in-vessel" se produce hidrógeno procedente de la oxidación de materiales del núcleo, en presencia de vapor a alta temperatura. Cuando se funden estos materiales se produce una mezcla denominada "*corium*". Durante la fase "ex-vessel", en el caso de fallo de vasija, se produce principalmente hidrógeno y monóxido de carbono por la reacción entre el núcleo fundido y el hormigón (MCCI).

Los criterios utilizados por el titular para el dimensionamiento y ubicación de los PAR, en la contención de CN Vandellós II son los mismos que los utilizados por ANAV en la solicitud de apreciación favorable relativa a CN Ascó, que fue informada favorablemente por el CSN tras analizar el informe de ref. CSN/PDT/CNASC/AS0/1511/248

El desarrollo de los análisis de ingeniería se realiza en el informe DST 2013-321, revisión 0 ya mencionado al principio de este informe, en él se identifican los criterios para el dimensionamiento del sistema, modelos teóricos utilizados, y en función de los resultados obtenidos en el análisis y de las características técnicas de los equipos adquiridos por ANAV, se determina el número de recombinadores y su ubicación en la central, todo ello con el fin de evitar los riesgos sobre la capacidad estructural de la contención .

Adicionalmente, el titular ha realizado un análisis de sensibilidad para cubrir las incertidumbres, tanto de la fenomenología como del código de simulación, incluyendo los aspectos para maximizar la generación de hidrógeno.

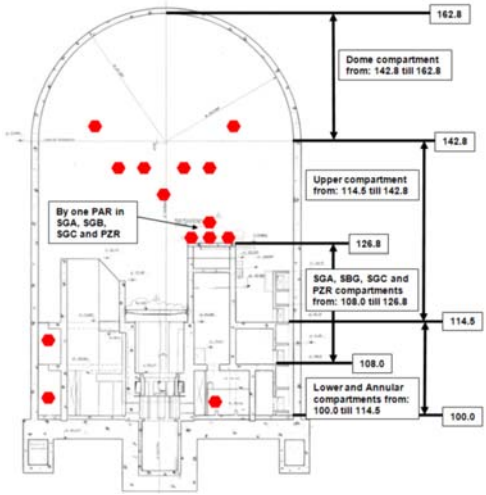
El resultado de los análisis es que para el conjunto de casos base (análisis "*best estimated"* y cavidad inundada), se requieren inicialmente 7 PAR para cumplir los criterios de aceptación establecidos.

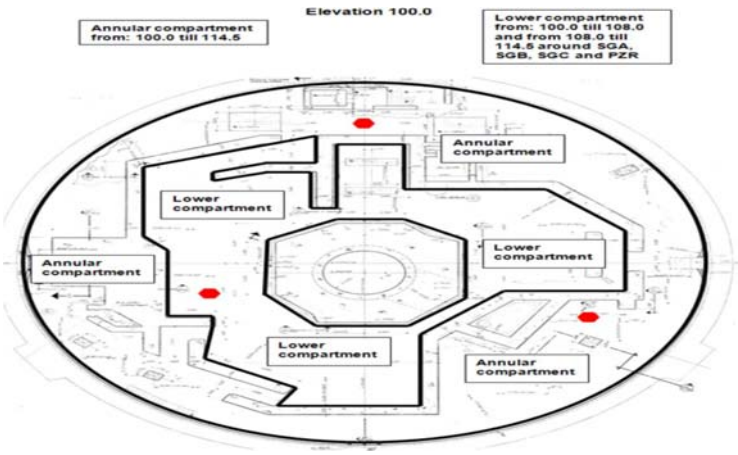
El resultado envolvente para todos los casos, es un número de 14 PAR. Sin embargo, al estar el contenido en agua de la muestra de hormigón de la contención de CN Vandellós II, utilizada para los cálculos, por debajo del contenido medio de los estándares

normalmente utilizados por la industria nuclear y con el objeto de ganar margen, se consideró conveniente aumentar el número de PAR a instalar en 4 posiciones adicionales, con lo que el número final a instalar es 18, en los compartimentos superior e inferior del edificio de contención, los generadores de vapor y el presionador. Adicionalmente se incluye un recombinador más en el compartimento superior de la contención, por lo que el número total de recombinadores que ANAV va a instalar en la contención de la CN Vandellós II, mediante la presente modificación, es de 19.

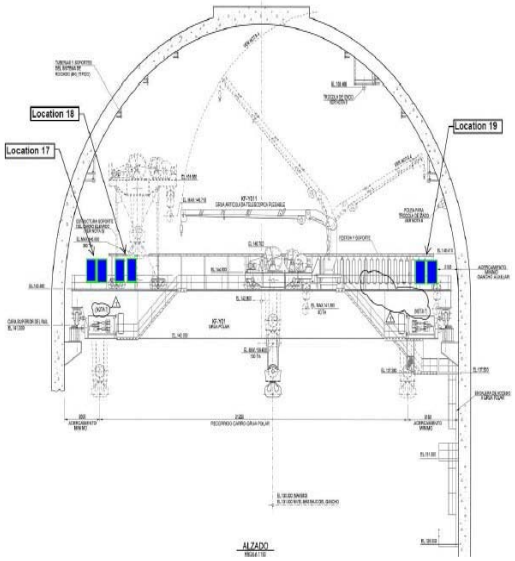
El modelo seleccionado por el titular es el NIS-PAR-88, que está formado por parejas del modelo NIS-PAR-44. denominadas *"Unidades de PAR modelo NIS-PAR-88 (formadas por parejas de PAR modelo NIS-PAR-44)*".

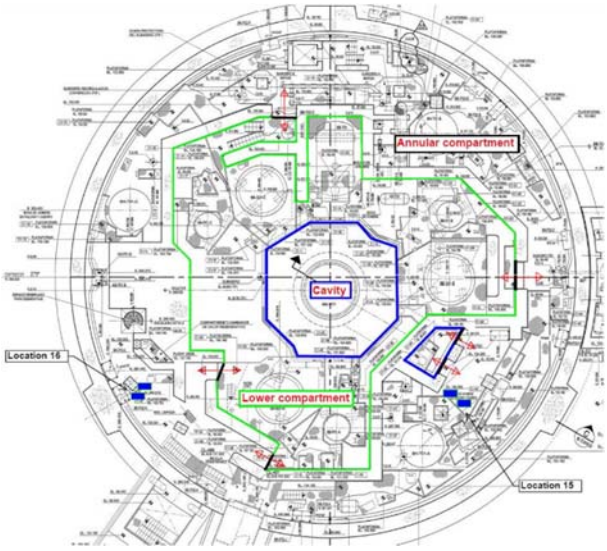
En las figuras que se exponen a continuación se muestra los compartimentos (Domo, superior, anular e inferior) de la contención en los que se van a instalar los PAR:



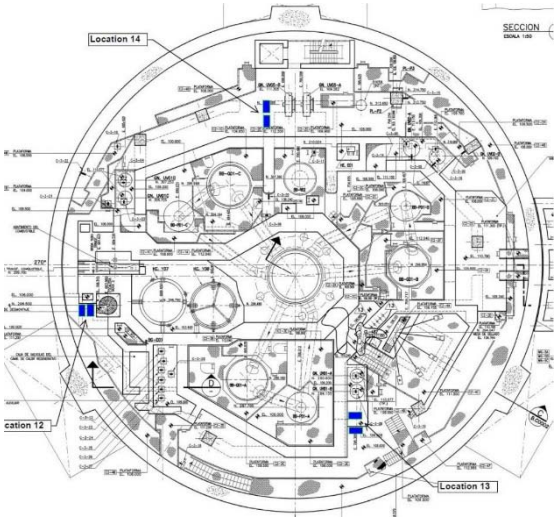


En las figuras que se presentan a continuación se muestra las localizaciones de los PAR en los distintos compartimentos de la contención

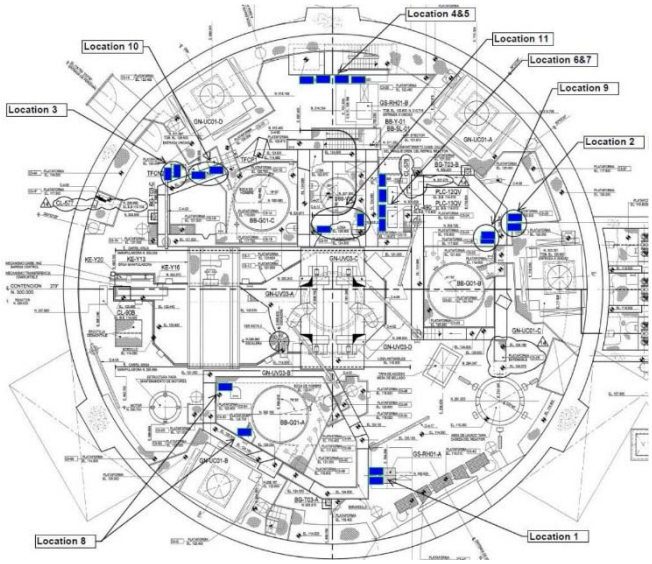




Ubicación de los PAR en el Domo compartimento inferior



Ubicación PAR en



Ubicación PAR en compartimento anular

Ubicación PAR en compartimento superior

- *DISEÑO DE LOS RECOMBINADORES*

La función de diseño de los PAR es reducir la concentración de gases combustibles mediante la combinación con oxígeno para limitar la ocurrencia de deflagraciones y detonaciones que pudieran llegar a producirse en escenarios de accidente severo. Numéricamente se ha considerado que la concentración conjunta de los gases combustibles (H2 + CO) debe ser menor del 10% si se dan condiciones de inflamabilidad

De esta forma se contribuye a evitar el riesgo de sobrepresurización en la contención por deflagraciones. Para ello, el titular ha establecido el criterio de que no se alcance la presión en contención correspondiente a una probabilidad de fallo del 5%, según la curva de fragilidad de la contención.

Los PAR se diseñan para funcionar dentro de un rango de, como mínimo, entre 0,5 % y 10 % de concentración de hidrógeno en volumen (base húmeda). El equipo se utiliza tanto para recombinar hidrógeno como monóxido de carbono.

De acuerdo con los criterios de aceptación del CSN en relación a los PAR, el adecuado desempeño de sus funciones, en las condiciones en las que se prevea su actuación, deben disponer de un diseño suficientemente "robusto" que le otorgue un alto grado de disponibilidad y de fiabilidad., pero tanto los propios equipos como su soportes, deben satisfacer los requisitos de categoría sísmica I.

Tal como se indica en el documento del CSN Acta del Pleno del CSN Nº 1.297. De 18 de Diciembre 2013, "Propuesta de criterios de evaluación a considerar en las modificaciones de diseño post-Fukushima", los PAR, en su conjunto, se han considerados elementos relevantes para la seguridad de acuerdo con la definición de las instrucciones del CSN IS-21 –requisitos aplicables a las modificaciones de diseño de centrales nucleares y la IS-26 "Requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones nucleares", Junio 2010. Los PAR se diseñan con unos requisitos aumentados y tienen como guía de diseño el código ASME AG-1 "Code on Nuclear Air and Gas Treatment, 2012 Edition" como código de construcción.

Los PAR y sus estructuras sistemas y componentes asociados, se diseñan para soportar el terremoto de parada segura (SSE) y permanecer funcionales tras el mismo y como margen adicional, se demuestra su capacidad para soportar las cargas sísmicas con una aceleración a nivel de suelo de 0,3 g.

Asimismo, están suficientemente aislados y/o protegidos para asegurar que su función de recombinación no queda afectada por componentes de categoría sísmica 2.

Los PAR que se instalarán en el edificio de contención de la CN Vandellós II son equipos adicionales al sistema de control de hidrógeno instalado actualmente. La presente modificación no altera los recombinadores de hidrógeno Clase 1E (clase de seguridad) existentes actualmente ni los equipos auxiliares utilizados en el sistema de control de hidrógeno de contención para hacer frente al accidente base de diseño. Los PAR complementan los equipos existentes y proporcionan un incremento de la defensa en profundidad para escenarios accidentales más allá de las Bases de Diseño (BDBA).

- *DESCRIPCION FUNCIONAL*

Estos nuevos recombinadores, modelo NIS-PAR-88, son diseñados como equipos simples y pasivos, de modo que su funcionamiento no depende de ningún elemento exterior (ni alimentación eléctrica) ni de ningún otro tipo, son completamente autónomos e independientes por lo que para llevar a cabo su función se asegura un alto grado de disponibilidad y fiabilidad.

Tampoco requieren de ninguna actuación manual por parte de los operadores para iniciar su funcionamiento y actúan frente a la presencia de hidrógeno, monóxido de carbono y oxígeno. Estos equipos están compuestos por una carcasa de acero inoxidable que contiene el material catalizador y, a su vez, cumple con la función de estructura.

Los PAR modelo NIS-PAR-88 están formados por parejas del modelo NIS-PAR-44 y utilizan como elemento catalizador pastillas esféricas de paladio (Pd) en base cerámica de óxido de aluminio poroso (Al2O3) proporcionando de este modo una gran superficie de contacto con el ambiente.

La estructura de la superficie y el gran volumen del material catalítico proporcionan extensas reservas de diseño con respecto a la superficie de reacción disponible.

Un recubrimiento hidrófobo protege las pastillas frente al agua incluso cuando se sumergen, y previene la absorción excesiva de humedad en la atmósfera húmeda. El recubrimiento no permite que el agua entre en la superficie porosa, pero permite el acceso libre al hidrógeno y oxígeno.

- *CALIFICACIÓN: CONDICIONES DE DISEÑO, SÍSMICAS Y AMBIENTALES*

De acuerdo a los requisitos de la especificación técnica de ANAV, los PAR para accidentes severos se diseñan como categoría sísmica 1 con unos requisitos de calidad aumentados, pero no ha sido necesaria su calificación ambiental de acuerdo al 10 CFR 50.49 Environmental qualification of electric equipment important to safety for nuclear power plants", siendo necesario un programa de calificación que garantice su funcionamiento para escenarios de accidente severo.

Para cumplir específicamente con los requisitos de calificación, el diseño de los PAR ha pasado un extenso programa de cualificación que incluye pruebas y ensayos reales en condiciones accidente base de diseño y de accidente más allá de la base de diseño, con los resultados siguientes:

- Los PAR están calificados para funcionar dentro de un rango entre 0,5% y 10% de concentración de hidrógeno en volumen (base húmeda). Los equipos están protegidos ante la actuación de rociado de contención no reduciendo su efectividad con la presencia de fosfato trisódico o ácido bórico.

- Los PAR no están afectados por envejecimiento ya que presentan una gran resistencia al envenenamiento y por su diseño están protegidos de la humedad y del agua.

- *MATERIALES Y FABRICACIÓN*

No se ha observado ningún proceso de oxidación ni un deterioro de las placas catalíticas de forma que el oxígeno sea un mecanismo de envejecimiento de la capacidad de recombinación. El único mecanismo de envejecimiento es por efecto de la alta temperatura en el material catalítico.

Los materiales son compatibles con la composición química y no contienen metales de bajo punto de fusión, asegurándose su funcionalidad durante 40 años.

Los PAR son de acero inoxidable excepto el material catalítico. Los materiales de los PAR se certifican de acuerdo a los estándares de la normativa Europea EN o bien bajo los estándares de la normativa americana ASTM.

Los requisitos de fabricación incluyen procesos de fabricación, limpieza, marcado, identificación y ensayos no destructivos de acuerdo a ASME AG-1, y ASME NQA-1, Quality Assurance Requirements for Nuclear Facility Applications with Addenda NQA-1A-2009.
Dentro de los requisitos de fabricación se incluyen las pruebas de aceptación en fábrica siguientes:

- Ensayos funcionales.
- Inspección visual y control dimensional de la caja o bastidor.
- Prueba de absorción del cartucho en agua.

CUMPLIMIENTO CON LOS CRITERIOS EVALUACIÓN DEL DISEÑO

Dadas las características del proceso emprendido y el marco en el que se desarrolla (dentro del ámbito de la "extensión del diseño"), así como la carencia de normas técnicas de referencia o de un marco regulador o normativo claramente definido, el CSN ha considerado necesario establecer unos criterios de evaluación del diseño, contemplados en el documento de refª. CSN/INF/INSI/13/896 *"Criterios de Evaluación a considerar en las Modificaciones De Diseño Post-Fukushima- Anexo 3 Criterios de evaluación de los recombinadores autocatalíticos pasivos del CSN",* aprobados por el Pleno del CSN , el 18 de Diciembre 2013.

PROPUESTA DE CAMBIO PC-V/L756 DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD

El cambio propuesto tiene como fin incluir, en el Estudio de Seguridad, los Recombinadores Pasivos Autocatalíticos de Hidrógeno en el Edificio de Contención para accidentes más allá de las bases de diseño

Las Secciones afectadas son las siguientes:

- Sección 6.2.B "Control de gas combustible en la contención" de nueva creación
- Figura 1.2.2-5, figura 1.2.2-6, figura 1.2.2-7, figura 1.2.2-7A sobre localización de los PAR en la contención y figura 6.2.5-1 relativa al sistema de control de gases combustibles en contención.

Los cambios propuestos incluyen en el texto de la Sección 6.2.b la función de diseño de los PAR de controlar la presencia de gases combustibles que puedan llegar a producir deflagración o detonación, a fin de mitigar las consecuencias de un accidente más allá de las bases de diseño para mantener la capacidad de la contención y minimizar las liberaciones de radiactividad dentro y fuera del emplazamiento. Adicionalmente, se añaden los aspectos relativos a los materiales, instrumentación, características y pruebas de los PAR.

En las figuras afectadas se incluyen la disposición y localización de los PAR en las distintas zonas del edificio de contención y el diagrama del sistema de control de gases combustibles en el edificio de contención, contemplando la instalación del PAR.

3. EVALUACIÓN

3.1 Informes de evaluación:

- **CSN/NET/INSI/VA2/1603/492:** "CN Vandellós II. Propuesta de borrador de carta con objeto de solicitar al titular análisis adicionales en relación con el sistema de PAR" de 30 de marzo de 2016.

- **CSN/IEV/INSI/VA2/1610/722: "**Evaluación de la solicitud de apreciación favorable de la Modificación de Diseño de la Instalación de Recombinadores Pasivos Autocatalíticos de la CN Vandellós II".

3.2 Normativa aplicable y criterios de aceptación

La normativa y criterios utilizados de la evaluación han sido adoptados a partir de los siguientes documentos:

- Instrucción del CSN IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares, de 28 de enero de 2009.
- Instrucción del CSN IS-36, sobre procedimientos de operación de emergencia y gestión de accidentes severos en centrales nucleares, de 21 de enero de 2015.
- CSN/ITC/SG/VA2/12/01, Instrucción Técnica Complementaria a CN Vandellós 11 en relación con los resultados de las pruebas de resistencia realizadas por las centrales nucleares españolas, de 15 de marzo de 2012 (ITC-3).
- CSN/ITC/SG/VA2/13/04, Instrucción Técnica Complementaria en relación con la adaptación de las ITC post-Fukushima de CN Vandellós 11, de 11 de abril de 2014 (ITC Adaptada).
- Anexo 3 del documento CSN/INF/INSI/13/896 "Criterios de Evaluación a Considerar en las Modificaciones de Diseños post-Fukushima" aprobado por el Pleno del CSN el 18 de diciembre de 2013.
- IAEA-TECDOC-1661 "Mitigation of hydrogen Hazards in Severe Accidents in Nuclear Power Plants" de julio de 2011.

3.3 Resumen de la evaluación

Antecedentes de evaluación. Cumplimiento de los criterios de aceptación del CSN

El documento CSN/NET/INSI/VA2/1603/492 junto con los informes de evaluación elaborados por el CSN para la apreciación favorable de la instalación de los PAR en la

CN Ascó[1], contienen la evaluación del cumplimiento con los criterios en el informe aprobado por el Pleno sobre criterios de evaluación a considerar en las modificaciones de diseño post-Fukushima.

Como consecuencia del informe anterior, se requirió al titular realizar análisis adicionales, mediante la carta de la referencia [CSN/C/DSN/VA2/16/17 "Realización de cálculos adicionales en relación con el sistema de Recombinadores Pasivos Autocatalíticos (PAR) para CN Vandellós II", de 10 de mayo de 2016.

En la carta citada se identifican aspectos relacionados con el dimensionamiento de los PAR sobre los que se considera deben realizarse aclaraciones o análisis adicionales de detalle, dadas las incertidumbres existentes en los cálculos que han servido de base para la definición del número y ubicación de los PAR.

Los análisis adicionales que debe realizar el titular son los siguientes:

- Para los escenarios más limitantes se establecen las concentraciones e hidrógeno y monóxido de carbono en condiciones secas para compararlas con el criterio del 10% o buscar un criterio alternativo del 9% en condiciones húmedas.
- Analizar específicamente la influencia sobre el dimensionado del sistema de PAR de la utilización del modelo SIMAPS que sobreestima la tasa de recombinación de los PAR en un 5% con respecto a los valores obtenidos experimentalmente.
- Incluir entre la selección de secuencias un escenario de accidente severo que considere la recuperación tardía del rociado de contención, y en el momento más desfavorable, y llevar a cabo para esta secuencia el mismo análisis que el realizado para el resto de secuencias, o bien remitir al CSN una justificación razonada de por qué esta secuencia no es compatible con las guías de gestión de accidente severo.
- Aspectos concretos relacionados con el código de análisis utilizado (MAAP4), con el fin de compensar las limitaciones del código y del modelo utilizado en la estimación de la distribución de hidrógeno.
- Justificación de que no se van a alcanzar dentro de los PAR condiciones de temperatura tales que estos puedan eventualmente actuar como fuente de ignición

[1] los estudios de ingeniería presentados por ANAV para CN Vandellós II son muy similares a los presentados para CN Aseó I y II, cuya evaluación la incluye el documento de la referencia CSN/IEV/INSI/AS0/1510/811 Rev. 2 [CN Ascó. Evaluación de la solicitud de apreciación favorable de la Modificación de Diseño de la Instalación de Recombinadores Pasivos Autocatalíticos" de 23 de noviembre de 2015.]
Adicionalmente cabe destacar que el informe de solicitud de apreciación favorable remitido por el titular para CN Vandellós es análogo a los informes correspondientes para CN Ascó I y II, y no suministra información adicional que modifique las conclusiones alcanzadas mediante NET mencionada y remitidas al titular mediante carta.

- Suministro *de información y aclaraciones adicionales sobre los siguientes aspectos, relacionados con la generación de monóxido de carbono.*

Estos análisis adicionales, incluyendo las propuestas de mejora que se pudieran derivar de sus resultados, deben ser enviados al CSN en un plazo no superior a nueve meses a partir de la recepción de esta carta, esto es antes del 10 de febrero de 2017; y en los 15 días siguientes a la recepción de la carta, el titular debía informar de la alternativa escogida en lo que respecta a las limitaciones del código MAAP4 mencionado.
El titular ha remitido el escrito de referencia CNV-L-CSN-6369 en el que se da un avance del alcance técnico de los análisis adicionales a realizar en respuesta a la carta del CSN.

La evaluación del CSN, ha valorado la aproximación propuesta del titular a los puntos anteriormente indicados, y considera que la solicitud del titular cumple con los criterios de aceptación del CSN aplicables a esta modificación, plasmados en el Anexo 3 del documento CSN/INF/INSI/13/896 "Criterios de Evaluación a Considerar en las Modificaciones de Diseños post-Fukushima", con algunas excepciones que requieren clarificaciones adicionales de detalle, que ya fueron remitidas al titular mediante la carta antes mencionada (carta CSN/C/DSN/VA2/16/17). La respuesta del titular a los puntos anteriormente expuestos está prevista para febrero del próximo año.

Evaluación de la documentación presentada con la solicitud de CN Vandellós II

La evaluación del CSN ha valorado, en los mismos términos que en los casos de las dos unidades de la CN Ascó, el informe DST 2016-001 justificativo de la solicitud de CN Vandellós II y la propuesta de cambio PC-V/L756 al ES, asociados ambos a esta modificación de diseño. Las conclusiones alcanzadas en dicha evaluación han sido las siguientes:

- Teniendo en cuenta que la instalación de los PAR en las centrales nucleares supone una mejora respecto a la configuración previa, y que no interaccionan con ninguno de los sistemas existentes, se propone apreciar favorablemente la modificación de diseño, sin perjuicio de las modificaciones que puedan seguir como consecuencia de la evaluación de los cálculos adicionales, en cuyo caso serán comunicadas al y al titular para su incorporación al alcance de la modificación de diseño.

  Asimismo, se considera adecuado que la implantación de los PAR no quede condicionada a la resolución de las aclaraciones solicitadas sobre los cálculos adicionales, teniendo en cuenta que dichos cálculos son novedosos y precisan de tiempos de análisis y computación elevados.

- En cuanto a la modificación del Estudio Final de Seguridad, indicar que tras su revisión, se ha observado que los cambios propuestos son coherentes con el alcance y contenido de la modificación de los PAR y, por tanto, se consideran aceptables, si bien su valoración final está sujeta a posibles cambios como consecuencia de los análisis adicionales solicitados**.**

Adicionalmente, y dado que con posterioridad a la solicitud de apreciación favorable de la modificación de los PAR, se ha acordado en el Grupo Mixto, entre el CSN y el Sector, desarrollar un nuevo apéndice del ES conteniendo la "Extensión del Diseño", los cambios propuestos al ES no se incorporarán a los capítulos propuestos en esta solicitud, sino a un apéndice especifico.

Evaluación dela carta CNV-L-CSN-6369 –avance del alcance técnico de los cálculos adicionales solicitados

Como resultado de la revisión del contenido de la carta mencionada, la evaluación del CSN considera necesario que el titular, junto con la información requerida en la carta CSN/C/DSN/VA2/16/17, envíe al CSN la siguiente información adicional:

- Justificación de que los estudios analíticos propuestos para establecer el comportamiento de la pluma asociada a la liberación de gases combustibles en la contención son válidos para analizar los fenómenos tales como la estratificación y la concentración local en las condiciones de la contención durante un accidente severo.

- Validación de la capacidad del código MAAPS para modelar la física asociada a la pluma liberada en los sub-nodos, mediante los experimentos HDR, CTSF, NUPEC y experimentos más recientes, específicos de la fenomenología de la distribución del hidrógeno en contención

Esta información adicional será requerida al titular mediante carta de la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear

3.4 Deficiencias de evaluación: NO

3.5 Discrepancias respecto de lo solicitado: NO

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Como resultado de la evaluación realizada se considera aceptable la solicitud de apreciación favorable SA-V/16-02, revisión 0, relativa a la instalación de los PAR (modificación de diseño de PCD V/32690*)* en el edificio de contención de la CN Vandellós II.

Respecto a la respuesta a la carta de referencia CSN/C/DSN/VA2/16/17 "Realización de cálculos adicionales en relación con el sistema de Recombinadores Pasivos Autocatalíticos (PAR) para CN Vandellós II", cuyo plazo finaliza en febrero de 2017, la evaluación considera que no debe condicionar la apreciación favorable del CSN sobre la instalación de los PAR en la contención de CN Vandellós II, con el fin de no introducir un retraso en la implantación de una modificación que supone una mejora para la

gestión de la central en condiciones de accidente severo y no introduce interferencias con ninguno de los sistemas actualmente existentes..

La apreciación favorable se emite sin perjuicio de las modificaciones que puedan surgir de la evaluación de las clarificaciones sobre la realización de los cálculos adicionales, que han sido solicitadas en mayo de 2016 mediante la carta CSN/C/DSN/VA2/16/17 antes mencionada.

Respecto de la propuesta PC-V/L756, revisión 0, de cambio al Estudio de Seguridad, asociada a la modificación de diseño para la instalación de los PAR, la evaluación concluye que es coherente con el alcance y el contenido de la misma, por lo que se considera igualmente aceptable.

En el Anexo I se incluye la propuesta de escrito al titular con la apreciación favorable del CSN de la instalación de los PAR en la contención de la CN Vandellós II, en la recarga 21, que se iniciará el 29 de octubre del 2016.

En el Anexo II se incluye la carta de referencia CSN-C-DSN-16-52 a enviar al titular identificando la información adicional que el titular debe remitir al CSN junto la respuesta a la carta CSN/C/DSN/VA2/16/17.

Aceptación de lo solicitado: Sí

Requerimientos del CSN: No

Compromisos del titular: No

Recomendaciones: No