PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

APRECIACIÓN FAVORABLE DE LA MODIFICACIÓN DE DISEÑO PARA LA INSTALACIÓN DE RECOMBINADORES PASIVOS AUTOCALÍTICOS DE H_2 EN LA UNIDAD II DE LA CENTRAL NUCLEAR ALMARAZ

1. IDENTIFICACIÓN

Solicitante: Centrales Nucleares Almaraz-Trillo A. I. E. (CNAT)

1.1. Asunto

Solicitud de apreciación favorable para la implantación de recombinadores pasivos autocatalíticos de hidrógeno (PAR) en la contención de la unidad II de CN Almaraz.

1.2. Documentos aportados por el solicitante

Con fecha 11 de abril de 2016, nº de registro de entrada 41682, se recibió en el CSN mediante carta de referencia Z-04-02/ATA-CSN-011615, la solicitud de apreciación favorable de la modificación de diseño relativa a la instalación de los PAR en la contención de la unidad II de la CN Almaraz, en respuesta a la carta del CSN de referencia CSN/C/SG/AL0/15/08 "Apreciación favorable de la solicitud de instalación de Recombinadores Pasivos Autocatalíticos de Hidrogeno de la contención CN Almaraz I, de 15 de enero de 2015.

Con esta solicitud se adjunta la modificación de diseño 2-MDP-02969-00 "Recombinadores Pasivos de Hidrogeno en contención. Unidad II", que recoge la información solicitada por el CSN en dicha carta de la Secretaria General del CSN, relativa al número de recombinadores a instalar y a su ubicación.

Además, esta solicitud complementa la solicitud de apreciación favorable para la implantación de los PAR en las unidades I y II, enviada con fecha 1 de julio de 2015 (nº de registro CSN 42660) mediante carta de referencia ATA-CSN-010946. Con ella se adjuntaba la siguiente documentación:

- SL-15/015 Informe de licenciamiento de los PAR de CN Almaraz.
- OCES-06812 Propuesta de modificación del Estudio de Seguridad.
- AL-EP-019 Plan de Calidad del Proyecto PAR.
- 1-MDP-02969-00"Recombinadores Pasivos de Hidrógeno en Contención. Unidad 1".

La implantación de los PAR en la unidad II de CN Almaraz da cumplimiento a los apartados 4.2.3.i y 2.5.c de las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) de referencia CSN/ITC/SG/AL0/12/01 y CSN/ITC/SG/AL0/14/01 (con nº de registro de

salida del CSN 2234 de 15 de marzo de 2012 y nº de registro de salida del CSN 2254 de 11 de abril de 2014, respectivamente).

1.3. Documentos de licencia afectados

Como consecuencia de la instalación de los recombinadores pasivos autocatalíticos de hidrógeno (PAR) se modifican varias secciones del Estudio de Seguridad (ES).

De acuerdo con Instrucción de Seguridad IS-21 del CSN, estos cambios al ES, no requieren aprobación y fueron analizados dentro de la PDT de referencia CSN/PDT/CNALM/AL0/1512/232 para las dos unidades.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1. Antecedentes.

Tras el accidente de la central nuclear de Fukushima Dai-ichi, el CSN remitió a la CN Almaraz, el 26 de mayo de 2011, la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) de referencia CNALM/AL0/SG/11/03, denominada ITC-1, en la que se requería la realización del proceso de pruebas de resistencia europeas, el cual se llevó a cabo entre los meses de junio y diciembre de 2011.

Como consecuencia de este proceso, y para incrementar la capacidad de respuesta de las centrales frente a situaciones extremas, los titulares propusieron en sus informes de las pruebas de resistencia una serie de medidas de mejora. El CSN, por su parte, identificó acciones y estudios adicionales que, junto con las mejoras identificadas por los titulares, fueron requeridas por el CSN mediante la emisión de la ITC de referencia CSN/ITC/SG/AL0/12/01, denominada ITC-3, enviada a CNAT con fecha 15 de marzo de 2012.

En concreto, en el punto 4.2.3.i de la ITC-3 se requería:

"En relación con la capacidad de control del hidrógeno en contención: Implantar un sistema de control de hidrógeno en contención mediante recombinadores pasivos Autocatalíticos (PAR). El titular presentará al CSN, antes del 31 de diciembre de 2013, un estudio de ingeniería en el que se especifique el número y ubicación de los PAR en contención."

Una vez concluidos la mayoría de los plazos establecidos en las ITC post-Fukushima para la realización de análisis o evaluaciones cuyo objetivo era identificar posibles mejoras, el CSN consideró oportuno recopilar en una única ITC los requisitos pendientes hasta finalizar la completa implantación de todas las medidas de mejora de la seguridad derivadas del accidente de Fukushima, con sus correspondientes fechas de finalización. A este fin, el CSN emitió la ITC de referencia CSN/ITC/SG/AL0/14/01, ITC-adaptada, de fecha 9 de abril de 2014.

En concreto, en el apartado 2.5.c de esta ITC se requiere:

"Implantar un sistema de control de hidrógeno en contención mediante recombinadores pasivos autocatalíticos (PAR). Fecha límite de finalización: 31 de diciembre de 2016."

Anteriormente, en la reunión de 18 de diciembre de 2013, el Pleno del CSN aprobó los *Criterios de evaluación a considerar en las modificaciones de diseño post-Fukushima*. Entre ellos se establecen un conjunto específico de *Criterios de evaluación de los PAR.*

Mediante el escrito de referencia CSN/C/DSN/AL0/14/51 (nº de registro de salida 10059 de 17 de diciembre de 2014) el CSN establecía que, en el caso de los PAR, teniendo en cuenta que se trata de una modificación compleja y significativa desde el punto de vista de la seguridad nuclear o protección radiológica, se consideraba conveniente que dicha modificación de diseño se sometiese a un proceso de licenciamiento que asegurase el cumplimiento con los criterios de evaluación establecidos

CN Almaraz, de acuerdo con lo requerido por el CSN, remitió el 30 de junio de 2015 la solicitud de apreciación favorable para la modificación de diseño de la instalación de los recombinadores pasivos autocatalíticos (PAR) para las unidades I y II.

En el momento de presentar la solicitud anterior el titular no había decidido aún la ubicación definitiva de los PAR para la unidad II. Por lo que, el Pleno del CSN en su reunión del 30 de enero de 2016, estudió la solicitud mencionada y el informe de referencia CSN/PDT/CNALM/AL0/1512/232, y acordó apreciar favorablemente, únicamente, la modificación de diseño de instalación de recombinadores pasivos autocatalíticos (PAR) en la unidad I de CN Almaraz, para su instalación en la recarga 24 de enero de 2016, de lo cual se informó al titular mediante la carta de referencia CSN/C/SG/AL0/15/08 "Apreciación favorable de la solicitud de instalación de Recombinadores Pasivos Autocatalíticos (PAR) de hidrógeno de la contención de CN Almaraz I".

En dicha carta se requería al titular completar la información suministrada con documentación de detalle sobre la unidad II, relativa a las posiciones en las que serán instalados los PAR, con el fin de que fuese evaluado y aprobado favorablemente antes de su implantación, durante la recarga 23 de noviembre de 2016.

Con fecha 11 de abril de 2016, se recibió en el CSN mediante carta de referencia Z-04-02/ATA-CSN-011615, la solicitud de apreciación favorable para la implantación de los recombinadores pasivos autocatalíticos (PAR) en la unidad II de CN Almaraz, con la información requerida por el CSN.

Por otra parte, en el informe de evaluación de referencia CSN/IEV/INSI/AL0/1512/956, sobre la solicitud de apreciación favorable de la MD de la instalación de los PAR en CN Almaraz Unidad I y II, se identificaron aspectos que requerían información y cálculos adicionales para confirmar que el dimensionamiento realizado por CN Almaraz era coherente con los "Criterios de Evaluación a Considerar en las Modificaciones de Diseño post-Fukushima" aprobados por el Pleno del CSN el 18 de diciembre de 2013. Con objeto de aclarar algunos aspectos de los cálculos adicionales identificados en el

informe de evaluación, el 26 de enero de 2016 se mantuvo una reunión entre el CSN y CNA que se recoge en el acta de reunión tecnica de referencia CSN/ART/INSI/AL0/1603/02 de 26 de enero de 2016.

Teniendo en cuenta tanto las conclusiones del informe de evaluación como las consideraciones planteadas durante dicha reunión, la DSN emitió la carta de referencia CSN/C/DSN/AL0/16/28 "Modificación de diseño para la instalación de los Recombinadores Pasivos Autocataliticos (PAR) de hidrógeno de la contención de CN Almaraz I y II", con fecha 29 de junio, mediante la que se requiere al titular realizar cálculos adicionales. Esta carta es aplicable a las unidades I y II y establece hasta el 15 de octubre de 2016 como plazo para el envío de la respuesta.

2.2. Razones de la solicitud

El objeto de la solicitud de CNAT es obtener la apreciación favorable del cambio de diseño consistente en la instalación de los recombinadores pasivos autocatalíticos (PAR) de hidrógeno en la contención de la unidad II de CN Almaraz, durante la parada de recarga 23 (noviembre 2016), de acuerdo con lo requerido por el CSN en la carta de referencia CSN/C/SG/AL0/15/08.

2.3. Descripción de la solicitud

La modificación de diseño 2-MDP-02969-00, "Recombinadores Pasivos de Hidrogeno en contención. Unidad II", tiene por objeto la implantación de un sistema para el control de hidrógeno de la contención en la unidad II, para sucesos más allá de la base de diseño. Este sistema está constituido por 22 PAR de tipo FR1-1500T de AREVA. La cantidad y ubicación de los PAR ha sido calculada, de forma que se logre un correcto control del hidrógeno en caso de accidente más allá de la base de diseño. Además la ubicación de los PAR ha sido definida en base a los planos de disposición general de equipos del edificio de contención.

La Tabla siguiente recoge la identificación y localización de los PAR en la Unidad II. En la Unidad I la modificación de diseño se implantó en la recarga R124, de enero de 2016 y los recintos donde se ubican los PAR son los mismos que para la Unidad II.

Nº	Identificación	Elevación	Recinto
1	VA-2-MS-101	-1.00	RE011
2	VA-2-MS-102	-1.00	Interfase RE034/RE009
3	VA-3-MS-103	-1.00	RE010
4	VA-2-MS-104	-1.00	RE025
5	VA-2-MS-105	+6.00	RJ044
6	VA-2-MS-106	-1.00	RE037
7	VA-2-MS-107	+6.00	RJ041
8	VA-2-MS-108	-1.00	RE036
9	VA-2-MS-109	+6.00	RJ017
10	VA-2-MS-110	+6.00	RJ011

11	VA-2-MS-111	+6.00	RJ010
12	VA-2-MS-112	+6.00	RJ009
13	VA-2-MS-113	+14.60	RM016
14	VA-2-MS-114	+14.60	RM015
15	VA-2-MS-115	+14.60	RM009
16	VA-2-MS-116	+14.60	Pared exterior, interfase RM009/RM049
17	VA-2-MS-117	+14.60	Pared exterior, RM017
18	VA-2-MS-118	+32.00	Grúa polar
19	VA-2-MS-119	+32.00	Grúa polar
20	VA-2-MS-120	+32.00	Grúa polar
21	VA-2-MS-121	+32.00	Grúa polar
22	VA-1-MS-122	+14.60	Pared exterior, interfase RM046/RM016

Los PAR están constituidos por una estructura de acero inoxidable que dispone en su interior de placas catalíticas para realizar la recombinación del hidrógeno.

La estructura es abierta, no presurizada, y está diseñada para promover la convección natural con una entrada de gas por la parte inferior y una salida lateral por la parte superior. En la tabla siguiente se resumen los datos generales de diseño de un PAR.

Material principal de la estructura	Acero inoxidable
Material base de las placas catalíticas	Acero inoxidable resistente a altas temperaturas
Catalizadores	Platino / Paladio
Medio	Aire, mezcla gas-vapor, H2, CO, aerosoles, gases nobles
Tipo	FR1-1500T
Tasa de eliminación de hidrógeno (a 1,5 bar (abs.), 4% H_2 en volumen)	5,36 kg/h
Número de placas catalíticas	150
Dimensiones de las placas	140 x 290 mm
Dimensiones de la estructura	1550 x 1400 x 326 mm
Peso total	130 kg

En la figura se representa el principio de funcionamiento.

Los PAR constituyen un sistema completamente pasivo. Su única función es la eliminación de gases combustibles liberados a la contención en caso de un accidente severo. Por tanto, su instalación no tiene ningún efecto en la operación normal de la central.

En caso de accidente, el proceso catalítico se pone en marcha automáticamente cuando la concentración de hidrógeno alcanza el 2% y la temperatura alcanza 50ºC.

3. EVALUACIÓN

3.1. Referencia y título de los informes de evaluación:

- CSN/IEV/INSI/AL0/1512/956 "CN Almaraz II. Evaluación de la solicitud de apreciación favorable de la Modificación de Diseño de la Instalación de Recombinadores Pasivos Autocatalíticos".
- CSN/IEV/INSI/AL0/1609/1006 "CN Almaraz II. Evaluación de la solicitud de apreciación favorable de la Modificación de Diseño de la Instalación de Diseño de la Instalación de Recombinadores Pasivos Autocatalíticos".

3.2. Normativa y criterios aplicables

En la evaluación del CSN se ha considerado la normativa y documentación siguiente, de la que se derivan los criterios de aceptación aplicables:

- Instrucción del CSN IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares, de 28 de enero de 2009
- CSN/ITC/SG/AL0/12/01, Instrucción Técnica Complementaria a CN Almaraz 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/AL0/14/01, Instrucción Técnica Complementaria en relación con la adaptación de las ITC post-Fukushima de CN Almaraz, de 9 de abril de 2014 (ITC-adaptada).

- Anexo 3 de los "Criterios de Evaluación a Considerar en las Modificaciones de Diseños post-Fukushima" aprobado por el Pleno del CSN el 18 de diciembre de 2013.

3.3. Resumen de la evaluación

La solicitud de apreciación favorable para las modificaciones de diseño relativas a la instalación de los PAR en las unidades I y II (1/2-MDP-02969-00) de la CN Almaraz fue presentada por CNAT en junio de 2015. La evaluación de dicha solicitud quedó recogida en el informe de referencia CSN/IEV/INSI/AL0/1512/956 "CN Almaraz. Evaluación de la solicitud de apreciación favorable de la MD de la Instalación de PAR", Rev. 0 de 14 de diciembre de 2015.

La MD para la Unidad I fue apreciada favorablemente en enero de 2016 (PDT de referencia CSN/PDT/CNALM/AL0/1512/232) y actualmente se encuentra ya instalada.

La evaluación de la propuesta para la Unidad II quedó pendiente del envío, al CSN de la modificación de diseño 2-MDP-02969-00, incluyendo la ubicación definitiva de los recombinadores en esta unidad.

El informe realizado por las áreas INSI y AAPS (CSN/IEV/INSI/AL0/1609/1006) ha evaluado dicha modificación de diseño (MD), en lo que respecta a la ubicación definitiva de los PAR en la unidad II. El resto de la documentación remitida por el titular es válida para ambas unidades y, como se ha indicado anteriormente, fue evaluada en el informe de evaluación de referencia CSN/IEV/INSI/AL0/1512/956.

Según se indica en la MD 2-MDP-02969-00, se ha tomado como punto de partida para definir la ubicación el diseño realizado en la unidad I, confirmando que las ubicaciones definidas para los PAR para la unidad I eran válidas, en su mayoría, para la unidad II. Los pequeños cambios han sido debidos a las diferencias entre ambas unidades y no tienen un impacto significativo en el comportamiento de los PAR.

Para las unidades I y II, el número (22 PAR en cada unidad) y la ubicación de los recombinadores fueron establecidos por AREVA mediante planos de disposición general del edificio de contención y un recorrido por planta posterior, también realizado por personal de AREVA, para verificar la viabilidad de la instalación en las zonas propuestas.

La evaluación ha verificado que los criterios que ha seguido CNA para determinar la ubicación definitiva de los PAR en la unidad II han sido los mismos que para la unidad I y que los recintos donde está previsto implantar los PAR en la unidad II coinciden con los de la unidad I y aunque existe alguna diferencia en la ubicación específica dentro de cada recinto, esta no implica un impacto significativo en el comportamiento del sistema, por lo que considera aceptable la ubicación definitiva propuesta por el titular para los PAR en la unidad II.

Asimismo, en este informe se hace mención a los cálculos adicionales requeridos al titular mediante carta de referencia CSN/C/DSN/AL0/16/28 de la DSN de 29 de junio de 2016, a remitir al CSN antes del el 15 de octubre, indicando que no es descartable que como resultado de la evaluación de los mismos, se determine la necesidad de instalar PAR adicionales en ambas unidades.

Sin embargo, según se indica en el informe de evaluación, gracias al carácter modular de este tipo de sistemas, este hecho no afectaría de modo relevante a la validez de las mejoras que la implantación de la 2-MDP-02969-00 supone en la unidad II de la CN Almaraz.

Finalmente, la evaluación del CSN concluye que, de manera análoga a lo establecido para la unidad I, se considera adecuado apreciar favorablemente la modificación de diseño propuesta por el titular para la instalación de los PAR en la Unidad II de la CN Almaraz, ya que implica una mejora sustancial para hacer frente a un accidente severo y supone una mejora notable respecto a la configuración actual, que es conveniente no retrasar.

- **Deficiencias de evaluación: NO**

- **Discrepancias respecto de lo solicitado: NO**

4. CONCLUSIONES

Como resultado de la evaluación realizada, se propone apreciar favorablemente la solicitud de modificación de diseño 2-MDP-02969-00 para la instalación de los recombinadores pasivos autocatalíticos (PAR) en la CN Almaraz Unidad II, durante la parada de recarga 23 de noviembre 2016, ya que implica una mejora sustancial para hacer frente a un accidente severo y supone una mejora notable respecto a la configuración actual que es conveniente no retrasar.

Por otra parte, en relación con los cálculos adicionales, requeridos al titular mediante carta de referencia CSN/C/DSN/AL0/16/28, a remitir al CSN antes del el 15 de octubre, no es descartable que como resultado de la evaluación de los mismos, se determine la necesidad de instalar, a modo de mejora del diseño propuesto, PAR adicionales. Este hecho no afectaría de modo relevante a la validez de las mejoras implantadas con la 2-MDP-02969-00 de CN Almaraz II, dado el carácter modular de este tipo de sistemas.

4.1. Aceptación de lo solicitado: SI

4.2. Requerimientos del CSN: NO

4.3. Recomendaciones del CSN: NO

4.4. Compromisos del Titular: NO