PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE DISEÑO CORRESPONDIENTE AL PROGRAMA DE CARGA DE ELEMENTOS DE DEMOSTRACIÓN WSE 16x16 EN EL NUCLEO DE LA CN TRILLO Y APROBACIÓN DE LOS DOCUMENTOS OFICIALES DE EXPLOTACIÓN AFECTADOS

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 **Solicitante**: Centrales Nucleares Almaraz-Trillo AIE (CNAT)

1.2 Asunto

A partir de la recarga de combustible próxima, cuyo inicio está previsto para el 29 de abril de 2016, la CN Trillo tiene previsto iniciar un programa de irradiación e inspección de ocho elementos de demostración para, en un futuro, diversificar sus suministros de combustible.

La solicitud de autorización del programa de demostración se ha presentado de acuerdo con la Instrucción IS-21 del CSN sobre requisitos aplicables a las modificaciones de diseño en las centrales nucleares, debido a la utilización de metodologías de evaluación diferentes a los utilizados en los análisis de seguridad recogidos en el Estudio de Seguridad de CN Trillo.

Adicionalmente, de acuerdo a lo establecido en las condiciones 3.1, 3.2 y 3.6 del Anexo a la Orden Ministerial de fecha 3 de noviembre de 2014 por la que se concede a la central la Autorización de Explotación en vigor, CNAT ha presentado las siguientes solicitudes, derivadas del programa de demostración:

- Solicitud de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF), mediante la cual se modifica la especificación 7.1.1, sobre el reactor de CN Trillo.
- Solicitud de modificación del Estudio de Seguridad (ES), para describir en el ES el programa DEMO con el que se incluirán ocho elementos de demostración en el núcleo de CN Trillo entre los años 2016 y 2022.
- Solicitud de modificación del Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y del Combustible Gastado (PGRRCG), para indicar que en los elementos de demostración en su día serán considerados como residuos y por lo tanto es necesario referenciarlos en el PGRRCG.

Por último, CNAT ha solicitado, en cumplimiento del apartado 4.5 de la Instrucción del Consejo IS 02, sobre documentación de actividades de recarga en centrales nucleares, la apreciación favorable para la aceptación del programa de elementos de demostración DEMO.

1.3 Documentos aportados por el solicitante

- Solicitud de autorización de la modificación de diseño correspondiente al programa de elementos de demostración, en cumplimiento de los requisitos establecidos en la Instrucción del Consejo IS 21, sobre modificaciones de diseño, anexa a la petición de informe procedente de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo (10 de julio de 2015, nº de registro de entrada en el CSN 42775).

- Escrito de referencia ATT-CSN-009734 (29 de junio de 2015, nº de registro 11085) de CNAT adjuntando la documentación soporte de la solicitud presentada al Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

- Alegaciones de la junta de Castilla la Mancha sobre la solicitud de la autorización de la modificación debido a la introducción de elementos de demostración realizadas conforme al artículo 12 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (21 de septiembre de 2015, nº de registro de entrada en el CSN 44333).

- Propuestas de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (PME 4-15/07) y del Estudio de Seguridad (OCES-8360) asociadas a la modificación de diseño correspondiente al programa de elementos de demostración, remitidas por la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo (16 de noviembre de 2015, nº de registro de entrada en el CSN 44143).

- Escrito de referencia ATT-CSN-009932 de 11-11-15, nº registro entrada CSN 44061, adjuntando la propuesta de cambio al Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y del Combustible Gastado (PMPGRR-4-15/02).

- Escrito de referencia ATT-CSN-009854 de15-09-15, nº registro entrada CSN 43323, adjuntando el documento CO-15/023 “Proyecto de elementos de demostración WSE 16x16 para CN Trillo”.

- Escrito de referencia ATT-CSN-009916 de22-10-15, nº registro entrada CSN 43865, CN Trillo. Solicitud del programa de elementos de demostración de ENUSA-WSE, adjunta nuevamente el documento CO-15/023.

1.4 Documentos Oficiales afectados

Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, Estudio de Seguridad y Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y Combustible Gastado de CN Trillo.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Descripción de la solicitud

El núcleo del reactor de CN Trillo está formado por 177 elementos combustibles, todos ellos del suministrador principal AREVA y cada elemento de combustible está formado por 236 varillas de combustible en una retícula de 16x16 varillas. Cada varilla tiene una longitud activa nominal de 3400 mm y contiene óxido de uranio ligeramente enriquecido.

<u>Objetivos e hitos del programa de elementos de demostración de CN Trillo (DEMO)</u>

De acuerdo con el documento CO-15/023 “Proyecto de elementos de demostración WSE 16x16 para CN Trillo”, remitido por CNAT con el escrito de referencia ATT-CSN-009854, los objetivos y características más significativos del proyecto DEMO, son los siguientes:

- Diversificar los suministradores de combustible. CNAT explica que debido a la situación del sector nuclear en Alemania, país de origen de la tecnología, y al impacto que esto pueda tener en AREVA (suministrador de combustible de CN Trillo), quiere explorar potenciales nuevos suministradores de combustible, Westinghouse en este caso, para mantener la seguridad del suministro.

- El titular indica que tiene experiencia previa en este tipo de programas, ya que en el año 1999 se realizó con éxito otro programa de 4 elementos de demostración diseñados y fabricados por ENUSA.

- Respecto a la organización de este proyecto DEMO, el contratista principal es ENUSA aunque el diseño, la fabricación y el licenciamiento se han subcontratado a Westinghouse Suecia (WSE). Por otra parte, AREVA sigue realizando el diseño de ciclos y las evaluaciones de seguridad de la recarga. CNAT es el responsable del proyecto, ha controlado y coordinado todas las áreas y las interfaces entre las diferentes organizaciones, ha contado para ello con la participación de empresas de certificación alemanas TÜV, que han realizado la supervisión de las actividades de diseño y fabricación.

- Por último en relación con las fases del proyecto, la fase inicial de análisis de viabilidad de los elementos de demostración se inició en el año 2012, la de diseño y fabricación de los ocho elementos se realizó entre los años 2014 y 2015 y finalmente, la última fase, con la introducción de los elementos en el núcleo para su irradiación e inspección se realizará entre los años 2016 y 2022.

Alcance del programa de elementos de demostración de CN Trillo (DEMOS)

El programa DEMO se está desarrollando en las tres fases descritas en el apartado anterior.

Los elementos de demostración son del tipo WSE 16x16 y se introducirán en el núcleo del reactor de CN Trillo entre los años 2016 y 2022, y serán sometidos a un programa de inspección y seguimiento en el que se verificarán los resultados de la irradiación de los mismos.

Según la planificación de CNAT, los 8 elementos de demostración se introducirán en el reactor en el ciclo 29 (recarga de combustible de mayo de 2016), y se irradiarán durante 4 ciclos de operación, hasta alcanzar un grado de quemado medio aproximado de 52 MWd/kgU. En el primer ciclo se irradiarán simultáneamente los ocho elementos de demostración. En los ciclos posteriores del programa se prevé irradiar, de forma alternativa, cuatro elementos por ciclo, permaneciendo los cuatro restantes en la

piscina de combustible para su inspección. Finalizado dicho programa se valorará la posibilidad de irradiar los elementos durante un ciclo adicional, una vez evaluada toda la información obtenida a partir de los programas de irradiación e inspección.

El programa de inspección y seguimiento, que se ejecuta de forma simultánea con el programa de irradiación, tiene por objeto verificar que los elementos se comportan según lo previsto en diseño, particularmente verificando su comportamiento frente a corrosión y deformación, a la vez que se garantiza que no existen anomalías que impidan la continuación del programa de irradiación. Para ello el programa DEMOS propone planificar inspecciones visuales de los elementos antes y después de cada ciclo de irradiación e inspecciones dimensionales y de corrosión de vaina después de cada ciclo de irradiación de los elementos.

Características y peculiaridades de los elementos de demostración

La estructura del esqueleto de cada uno de estos ocho elementos de demostración se compone de los elementos siguientes:

- Tubos guía. Dispone de un total de 20 tubos guía, fabricados en Zirlo la parte superior de los mismos y en Zircaloy-4 la inferior. En la parte inferior hay una pequeña reducción en el diámetro del tubo para proporcionar un amortiguamiento hidráulico durante la entrada de las barras de control.
- Cabezal superior desmontable. Tiene forma de caja y dispone de una placa adaptadora en la parte inferior, taladrada para permitir el caudal ascendente del refrigerante del reactor, a la que se fijan la parte superior de los tubos guía mediante una serie de manguitos desmontables. El cabezal superior tiene una serie de resortes que se pueden comprimir y limitan el movimiento axial de los elementos combustibles y permiten acomodar el incremento de longitud del elemento experimentado durante su irradiación en el núcleo. El cabezal superior se fabrica en acero inoxidable exceptuando los resortes, que se fabrican en Inconel X-750.
- Cabezal inferior. Fabricado en acero inoxidable dispone de una placa adaptadora taladrada para permitir el caudal ascendente entre las barras de combustible. La fijación de la parte inferior de los tubos guía a la placa adaptadora se efectúa mediante tornillos. En las cuatro esquinas de la parte inferior del cabezal existen cuatro taladros que permiten el alineamiento del elemento en la placa inferior del núcleo del reactor.
- Rejillas espaciadoras. Hay una rejilla superior y siete rejillas intermedias, fabricadas en una aleación de Zirlo bajo en estaño, así como una rejilla inferior fabricada en Inconel, que soportan lateralmente las barras de combustible manteniendo un espaciado entre ellas. Las rejillas intermedias contienen una serie de aletas de mezclado.

En el caso de estos elementos de demostración, ha sido necesario adaptar algunas características del diseño genérico WSE 16x16 a las peculiaridades del núcleo de CN Trillo. Estas diferencias son las siguientes:

- Menor longitud de los elementos. Una longitud 645 mm inferior para adaptarse a las características geométricas del combustible de CNT, para lo cual se ha eliminado una de las rejillas intermedias (los elementos de demostración disponen de un total de 6 rejillas intermedias frente a las 7 del diseño genérico).
- Un espaciado entre rejillas intermedias ligeramente inferior al del diseño genérico (534 mm frente a los 545 mm del diseño genérico).
- Cabezal inferior de dimensiones reducidas (longitud total 72 mm inferior a la del diseño genérico).

Los elementos de demostración son más rígidos ("stiff") que los existentes actualmente en el reactor de CN Trillo. La denominación "stiff" está relacionada con modificaciones realizadas al diseño original con el fin de aumentar la rigidez del elemento, con lo que se espera que mejore su comportamiento frente al problema del ruido neutrónico.

El modelo alemán WSE 16x16, equivalente a estos elementos de demostración de CN Trillo, esta licenciado y usándose en lotes de recarga en varias centrales nucleares alemanas.

Cambios propuestos en las ETF de acuerdo con la PME 4-15/07

Los cambios propuestos en las ETF con la PME 4-15/07 derivados de la introducción de los elementos de demostración son los siguientes:

- Especificación 7.1.1 "Elementos de combustible", en la que se introduce el nuevo tipo de combustible WES 16x16 como elementos de demostración junto con una pequeña descripción de los mismos, semejante a la de los tipos de elementos ya presentes.
- Especificación 7.4 "Referencias" en la que se modifica una referencia antigua, que no está relacionada con el programa de demostración, pero se aprovecha la ocasión.

Cambios en el Estudio de Seguridad de acuerdo con el documento OCES-8360

Los cambios propuestos en el Estudio de Seguridad derivados de la introducción de los elementos de demostración, figuran en la orden de cambio al Estudio de Seguridad de referencia OCES-8360, y son los siguientes:

- Capítulo 1, "Introducción", sección 1.4, "Documentación usada como referencia", en la que se añaden referencias de varios informes aportados por CNAT como documentación de referencia.

- Capítulo 4, "Instalaciones de la Central", sección 4.2, "Reactor", subapartados 4.2.1.1.2 y 4.2.1.1.3.4, en los que se añade un texto para hacer referencia al

programa DEMOS para la irradiación de ocho elementos entre los años 2016 y 2022.

Cambios en el Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y Combustible Gastado de acuerdo con el PMPGRRCG 4-15/02

Con la Instrucción Técnica Complementaria nº 5 asociada a la Autorización de Explotación vigente, remitida mediante escrito de referencia CNTRI/TRI/SG/14/06 de fecha 19 de noviembre de 2014, se establecen los criterios por los cuales las revisiones de los PGRRCG requieren de apreciación favorable del CSN antes de su entrada en vigor. En concreto, se requiere apreciación favorable de aquellas revisiones que implican la generación de tipos de residuos que difieren en su origen, naturaleza o características físico-químicas o radiológicas de los incluidos en la revisión en vigor del PGRRCG.

En la solicitud de CNAT del programa DEMOS indica que se modifica la tabla 7 de dicho PGRRCG sobre "tipo de combustible" al referenciar los DEMOS y sus características sobre los materiales utilizados.

2.2. Motivo de la solicitud

CNAT realiza esta solicitud con el objeto de disponer de un suministrador alternativo de combustible ante la situación de Alemania, en la que está previsto el cierre de las centrales nucleares para el año 2022. Si esto se produjera, el suministrador y tecnólogo principal de CN Trillo (AREVA) podría tener dificultades para realizar el suministro de combustible.

El titular ha presentado la solicitud de autorización de la modificación de diseño correspondiente al programa de elementos de demostración al Ministerio de Industria, Energía y Turismo, en cumplimiento de lo establecido en la Instrucción del Consejo IS 21, sobre modificaciones de diseño, ya que considera que *se modifican los métodos de evaluación descritos en el Estudio de Seguridad, que han sido utilizados para establecer las bases de diseño o realizar los análisis de seguridad*, y estos cambios deben ser aprobados por la dirección General de Política Energética y Minas previo informe favorable del CSN.

Adicionalmente, en cumplimiento de lo establecido en el apartado 4.5 de la Instrucción del Consejo IS 02, sobre documentación de actividades de recarga en centrales nucleares, el titular también ha solicitado apreciación favorable del CSN del programa de elementos de demostración.

En el marco de la presente propuesta de dictamen técnico, se considera que la solicitud de apreciación favorable del CSN, requerida por la IS 02, queda cubierta por el informe favorable del CSN sobre la solicitud de autorización de la modificación de diseño del programa de elementos de demostración presentado al Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

2.3. Antecedentes

N/A.

3. EVALUACIÓN

3.1 Informes de evaluación

- CSN/IEV/INNU/TRI/1602/785 Evaluación de las solicitudes de CN Trillo relacionadas con la introducción de hasta 8 elementos de demostración fabricados por Westinghouse Suecia".
- CSN/NET/ARAA/TRI/1601/338 Evaluación de la propuesta de modificación del Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y Combustible Gastado de la CN Trillo (PMPGRRCG-4-15/02), en lo relativo a la gestión del combustible gastado y los residuos de alta actividad.
- CSN/IEV/IMES/TRI/1601/781 "Informe de Evaluación del Proyecto de Elementos Demostración WSE 16x16 en C.N. Trillo. Aspectos de Diseño Mecánico".

3.2 Resumen de la evaluación

La evaluación realizada por el CSN ha tenido en cuenta las implicaciones que para la seguridad de la planta puede tener el programa DEMOS y en consecuencia ha revisado el impacto del programa DEMOS analizando los aspectos siguientes: Fabricación, programa de irradiación e inspección, criticidad, compatibilidad nuclear, termomecánica e hidráúlica, impacto en los análisis de transitorios y accidentes, impacto en el estudio de seguridad de la recarga, impacto en el ruido neutrónico, diseño mecánico de los elementos de demostración y su impacto en el comportamiento global del núcleo.

Por otro lado, la evaluación del CSN ha revisado los cambios a los documentos oficiales de explotación que acompañan a la solicitud de autorización de la modificación de diseño.

A continuación se detallan las conclusiones de las evaluaciones realizadas.

3.2.1 Evaluación del impacto del programa DEMOS

- **Fabricación**

De acuerdo con la información de CNAT, la fabricación ha tenido lugar en la factoría de WSE en Västeras (Suecia) y ha estado supervisada por Enusa y por el titular. Además, la empresa alemana de certificación e inspección TÜV-Süd ha revisado todo el proceso de fabricación.

La evaluación considera la documentación aportada por CNAT en relación con la fabricación aceptable.

- **Programa de irradiación e inspección**

La evaluación ha revisado el programa presentado por CNAT en el que se detallan las inspecciones propuestas: visuales, dimensionales, de corrosión y relacionadas con el desgaste de la barra de combustible con las rejillas.
La evaluación del CSN considera aceptable el programa de inspección propuesto. No obstante, CNAT debe incluir, en su programa de seguimiento e inspección del nuevo combustible con vainas de Zirlo Optimizado, la vigilancia de la posible aparición de óxido en la superficie de las barras ("Oxide Surface Peeling"). Esta condición ha sido requerida a las centrales nucleares españolas en las que se ha introducido ese material y tiene por objeto realizar un seguimiento del comportamiento del mismo.

- **Criticidad**

La evaluación del CSN ha revisado los valores de los parámetros relevantes para los cálculos de criticidad, entre los que figura la densidad, geometría, etc, junto con las incertidumbres y tolerancias de fabricación de los elementos de demostración. La evaluación, en coincidencia con CNAT, concluye que los cálculos de criticidad actualmente vigentes para los núcleos de C N Trillo son envolventes para los ocho elementos de demostración.

- **Compatibilidad nuclear, termomecánica e hidráúlica**

La evaluación ha revisado los análisis realizados sobre variables importantes del diseño nuclear: factor de multiplicación, flujo neutrónico, factores de pico, coeficientes de reactividad, valor del boro, etc., encontrándolos aceptables. Respecto a los códigos de diseño nuclear utilizados, la evaluación considera que son aceptables en el alcance de este proyecto de elementos de demostración.

Respecto a la compatibilidad termomecánica y los criterios del diseño nuclear, el Zirlo Optimizado ha sido objeto de dos procesos de licenciamiento recientes por el CSN y en sendos casos se estableció para éste material un doble límite de corrosión/hidruración consistente en:

1. El contenido máximo de hidrógeno en la vaina al final de la irradiación deberá ser menor o igual a 600 ppm.
2. El espesor de óxido en la pared exterior de la vaina deberá ser, a fin de vida de la barra combustible, menor de 75 µm.

Estos valores son mayores que los estimados como valores finales durante la irradiación prevista, en el análisis realizado por WSE sobre el diseño termomecánico, pero la evaluación considera que se deben cumplir para los valores medidos al final de este programa de demostración.
Además, en la documentación aportada por CNAT, el titular considera demostrado el cumplimiento de los límites termomecánicos hasta un quemado medio de barra combustible máximo de 76.0 MWd/kgU. Sin embargo, la evaluación, al igual que en

otros procesos de licenciamiento en el que estaba involucrado el Zirlo Optimizado, considera necesario imponer un límite de 62 MWd/kgU para elementos combustibles con vainas de este material, debido a la limitación de datos disponibles sobre su comportamiento a esos niveles de quemado.

Respecto a la compatibilidad hidráulica, la evaluación ha revisado la documentación aportada sobre las pérdidas de carga en el núcleo y en estos elementos de demostración, encontrándolas aceptables.

- **Impacto en los análisis de transitorios y accidentes**

En relación con estos análisis, la evaluación ha revisado el impacto del programa en los análisis de transitorios, accidentes No-LOCA (sin pérdida de refrigerante primario) y accidentes LOCA. Las conclusiones de dicha evaluación sobre dichos análisis y los códigos utilizados, es que son aceptables en el alcance de este proyecto.

- **Impacto en el estudio de seguridad de la recarga**

En el caso de CN Trillo el estudio de seguridad de la recarga lo realiza AREVA con sus correlaciones sobre parámetros y códigos de cálculos que intervienen en el diseño nuclear. De acuerdo con lo aportado por CNAT, la evaluación considera que el Estudio de Seguridad de la recarga no se verá afectado debido a los conservadurismos introducidos en los cálculos de los DEMOS y no se espera que el combustible de demostración tenga penalizaciones en los ciclos en los que opere.

El área INNU realizará un especial seguimiento de los estudios de seguridad de las recargas correspondientes a los ciclos en los que convivan ambos tipos de elementos combustibles, para verificar el cumplimiento de los distintos criterios del combustible WSE 16x16

- **Impacto en el ruido neutrónico**

CNAT considera que debido a la mayor rigidez de los elementos de demostración, se producirá una tendencia a disminuir la amplitud del ruido neutrónico. La evaluación del CSN considera que la influencia de los elementos de demostración en el ruido neutrónico será menor que la de los elementos actualmente en el núcleo (tipo HTP) debido a que son más rígidos.

- **Conclusiones de la evaluación del impacto del programa DEMOS**

Como resultado de las evaluaciones realizadas se concluye que el programa de elementos de demostración es aceptable con las siguientes condiciones:

1. El valor para el máximo quemado medio de barra de Zirlo Optimizado será de 62 MWd/kgU.
2. El contenido máximo de hidrógeno en la vaina de Zirlo Optimizado al final de la irradiación será menor o igual a 600 ppm.

3. El espesor de óxido en la pared exterior de la vaina de Zirlo Optimizado será, a fin de vida de la barra combustible, menor de 75 µm.
4. CN Trillo incluirá en su programa de seguimiento e inspección del nuevo combustible con vainas de ZIRLO Optimizado la posible aparición del fenómeno de "*Oxide Surface Peeling*".
5. En los estudios de seguridad de las recargas, correspondientes a los ciclos en los que existan elementos de demostración en el núcleo, deberá incluirse información clara del cumplimiento de los distintos criterios del combustible WSE 16x16, así como de la organización que ha realizado dicha comprobación.

Además, la evaluación del CSN considera que la metodología y los códigos empleados son válidos para el alcance del programa de demostración, pero si CNAT decidiera solicitar autorización para la utilización de este tipo de elementos combustibles en las recargas de la CN Trillo, sería necesaria una evaluación detallada y profunda de la solicitud, incluyendo la aprobación de los nuevos códigos y metodologías utilizados en el diseño de dichas recargas y el tratamiento de núcleos mixtos.

3.2.2 Evaluación del diseño mecánico de los elementos de demostración y su impacto en el comportamiento global del núcleo

La evaluación ha revisado el análisis realizado por CNAT sobre los procesos físicos que resultan de la interacción entre los diferentes componentes del elemento de demostración, entre los que se incluyen la abrasión de las barras de combustibles como resultado del rozamiento con las rejillas ("fretting") y el crecimiento axial de las barras de combustible y del elemento en su conjunto, como consecuencia de su irradiación.

También se ha revisado la compatibilidad mecánica de los elementos de demostración con el resto de elementos del núcleo y con las herramientas de manejo del combustible.

Como resultado de la evaluación realizada se concluye lo siguiente:

1. Se considera que CNAT ha aportado la documentación necesaria para garantizar razonablemente:

   - La compatibilidad entre los elementos de demostración WSE 16x16 y los internos de la vasija, la instrumentación del núcleo, las barras de control y los dispositivos de manejo de elementos combustible en la central.
   - La compatibilidad entre los elementos de demostración WSE 16x16 y los elementos combustible actualmente existentes en el núcleo del reactor de CN Trillo, en el sentido de que no se producirán interacciones durante la carga y descarga del núcleo, y que la transmisión de cargas entre elementos adyacentes es adecuada durante toda la vida de operación.
   - Se han establecido límites de diseño adecuados para garantizar el cumplimiento de los criterios de diseño mecánico aplicables al esqueleto de los elementos de demostración y se ha verificado el cumplimiento de dichos criterios.

No obstante, pese a que todas las verificaciones han sido realizadas por el titular considerando un quemado medio de diseño de los elementos de 68 MWd/kgU, la evaluación del CSN considera que, debido a la ausencia de datos sobre crecimiento por irradiación de los elementos para quemados superiores a dicho valor, se considera necesario limitar el número de ciclos de irradiación de cada elemento de demostración hasta un total de cuatro, tras los cuales se alcanzaría un quemado medio por elemento de aproximadamente 52 MWd/kgU. Por tanto, la extensión del programa de demostración a un quinto ciclo adicional, que se contempla en el programa de irradiación propuesto, queda condicionada a que los resultados de las inspecciones planificadas en el programa permitan verificar un adecuado comportamiento de los elementos de demostración según diseño.

3.2.3 Evaluación de las propuestas de modificación de los documentos oficiales de explotación

A continuación se resumen las conclusiones de las evaluaciones realizadas sobre las modificaciones de los documentos oficiales de explotación afectados por la introducción de los elementos de demostración.

- **Evaluación de los cambios propuestos en las ETF PME 4-15/07**

La evaluación ha revisado los cambios en las ETF que se incluyen en la propuesta de modificación de las ETF de referencia PME 4-15/07. La PME-4-15/07 propone cambios a la sección 7 de las ETF, “Características de Diseño”, Especificación 7.1.1, “Elementos de Combustible”, en la que se modifica el punto 7.1.1a, para citar los elementos combustibles de demostración (lead test assembly, LTA) WSE 16x16 entre los diseños de elementos constitutivos del núcleo del reactor, y se añade el nuevo punto 7.1.1d, que contiene una breve descripción de los mismos.

La evaluación concluye que estos cambios son aceptables.

- **Evaluación de los cambios propuestos al Estudio de Seguridad**

La evaluación del CSN considera que los cambios propuestos en la orden de cambio del Estudio de Seguridad de referencia OCES-8360 son aceptables.

- **Evaluación de los cambios al Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y Combustible Gastado**

La evaluación del CSN ha revisado la propuesta de modificación PMPGRRCG 4-15/02 de este documento oficial de explotación y su coherencia con lo propuesto en la modificación del Estudio de Seguridad y de las ETF, concluyendo que los cambios propuestos en el PGRRCG son aceptables desde el punto de vista de la futura gestión de residuos radiactivos de alta actividad y del combustible gastado.

El escrito de apreciación favorable se incluye como anexo II

3.3 Desviaciones: No.

3.4 Discrepancias respecto de lo solicitado: No.

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

En el marco de la presente propuesta de dictamen técnico, se considera que la solicitud de apreciación favorable del CSN, solicitada por el titular, en cumplimiento de la IS 02, queda cubierta por el informe favorable del CSN sobre la solicitud de autorización de la modificación de diseño del programa de elementos de demostración presentada al Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Se considera aceptable la solicitud de autorización del programa DEMOS junto con los cambios solicitados a las ETF y ES, con las condiciones y limitaciones siguientes:

- La evaluación realizada se circunscribe exclusivamente al programa de elementos de demostración de CN Trillo, consistente en la introducción de ocho elementos de demostración del tipo WSE 16x16. La utilización de este tipo de elementos combustibles para recargas de la CN Trillo, requiere la aprobación de los nuevos códigos y metodologías utilizados en el diseño de dichas recargas y el tratamiento de núcleos mixtos.
- El valor para el máximo quemado medio de barra de ZIRLO Optimizado será de 62 GWd/TmU.
- El contenido máximo de hidrógeno en la vaina de Zirlo Optimizado al final de la irradiación será menor o igual a 600 ppm.
- El espesor de óxido en la pared exterior de la vaina de Zirlo Optimizado será, a fin de vida de la barra combustible, menor de 75 μm.
- CN Trillo incluirá en su programa de seguimiento e inspección del nuevo combustible con vainas de ZIRLO Optimizado la posible aparición del fenómeno de "*Oxide Surface Peeling*".
- En los estudios de seguridad de las recargas, correspondientes a los ciclos en los que existan elementos de demostración en el núcleo, deberá incluirse información clara del cumplimiento de los distintos criterios del combustible WSE 16x16, así como de la organización que ha realizado dicha comprobación.
- La extensión por un quinto ciclo adicional, que se plantea en el programa de irradiación propuesto, queda condicionada a que los resultados de las inspecciones planificadas permitan verificar un adecuado comportamiento de los elementos de demostración según diseño

La propuesta de informe al MINETUR se incluye en el anexo I
Los cambios propuestos al Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y Combustible Gastado se consideran aceptables.

El escrito de apreciación favorable se incluye en el anexo II

4.1. Aceptación de lo solicitado: Sí.

4.2. Requerimientos del CSN: Sí, según se indica en las conclusiones**.**

4.3. Compromisos del Titular: No.

4.4. Recomendaciones del CSN: No.