PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME FAVORABLE SOBRE LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DE DISEÑO CORRESPONDIENTE A LA UTILIZACIÓN DEL CÓDIGO VIPRE Y LOS DOCUMENTOS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y ESTUDIO DE SEGURIDAD ASOCIADOS.

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitante: CNAT.

1.2 Asunto: Solicitud de aprobación de la utilización del código VIPRE-W y la aprobación de los documentos Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) y Estudio de Seguridad (ES) que se verán afectados.

1.3 Documentos aportados por el Solicitante:

Con fecha 22 de agosto de 2013, procedente de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, se recibió en el CSN la carta de referencia ATA-MIE-007341 con n° de registro de entrada por vía telemática 42699, con la propuesta presentada por el titular de la central nuclear de Almaraz.

1.4 Documentos de licencia afectados:

Estudio de Seguridad.

Capítulos 4 y 15 del Estudio de Seguridad.

Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETFs) de las dos unidades de C. N. Almaraz.

Figura 2.1-1 de la Especificación 2.1.1 “Límites de Seguridad del Núcleo”

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Objeto y razones de la solicitud

La propuesta de cambio tiene por objeto aprobar el uso del nuevo código VIPRE-W para verificar el diseño del análisis termohidráulico y de seguridad no-LOCA de la CN de Almaraz Unidades I y II.

La razón de la modificación es mejorar los cálculos en el diseño termohidráulico y de seguridad. La modificación precisa de Autorización, de acuerdo al artículo 25 del RINR y la Instrucción de seguridad IS-21 “Instrucción sobre requisitos aplicables a las modificaciones de diseño de centrales nucleares”.

2.2 Descripción de la solicitud

En la propuesta de utilización del código se incluye el documento ITEC-01724 “Evaluación con el código VIPRE del análisis termohidráulico y de seguridad No-LOCA de la C. N. Almaraz Unidades I y II”, en el cual se incluye la descripción del código, el análisis de seguridad realizado, los cambios propuestos del Estudio de Seguridad (ES) y el impacto en la Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETFs), incluyendo la propuesta de cambio de las ETFs PME-1/2-13/004.

VIPRE es un código de análisis termohidráulico del núcleo del reactor a nivel de subcanal que resuelve las ecuaciones de conservación de masa, de energía y de momento axial y lateral, obteniendo la entalpía del fluido, los caudales axiales y laterales y las caídas de presiones.

La versión de Westinghouse que CN Almaraz somete a aprobación por parte del CSN, VIPRE-W, se basa en la de EPRI llamada VIPRE-01 que ha sido licenciada por la NRC para aplicaciones en reactores PWR.

La utilización de este código supondrá los cambios en el ES que se especifican en el apéndice A del documento ITEC-01724, en el cual se presentan las secciones de los Capítulos 4 y 15 del Estudio de Seguridad de CN Almaraz (ES) que se ven modificados por este informe. Todos los cambios se han realizado sobre la revisión AC-29 del ES.

Los cambios introducidos en el Capítulo 4 con motivo de la sustitución del código THINC-IV por VIPRE-W son extensos y en ellos se recogen las descripciones de modelos y código en los apartados en que estas se mencionan para incluir lo relativo a VIPRE-W y se eliminan los párrafos específicos de THINC, manteniéndose las menciones a THINC-IV allí donde continúan siendo necesarias por temas de redacción del texto o por ser el código con el que se realizó el diseño original de la planta.

Los cambios introducidos en los análisis del Capítulo 15 como consecuencia de los resultados de los nuevos cálculos con VIPRE-W de los transitorios y accidentes, re-evaluados para tener en cuenta los nuevos límites, permiten mantener las conclusiones generales del ES, sobre cumplimiento con los límites establecidos como criterios de seguridad de la planta.

La utilización del código supone la revisión de las ETF, PME-1/2-13/004 que consiste en:

Cambiar la Figura 2.1-1 de las ETF como consecuencia de los nuevos límites calculados con el código VIPRE-W, por la Figura 3.1 del ITEC-1724.

3. EVALUACIÓN

3.1 Informe de evaluación:

- CSN/IEV/INNU/AL0/1404/885: Evaluación del código VIPRE-W.

3.2 Normativa y criterios de aceptación

IS-02 “Instrucción sobre actividades de recarga en centrales nucleares”, CSN, SEP 2004.

IS-21 “Instrucción sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares”, CSN, FEB 2009.

GS-1.5 Rev1 “Documentación sobre actividades de recarga en centrales nucleares de agua ligera”, CSN, JUL 2004.

GS-1.11 “Modificaciones de diseño en centrales nucleares”, CSN, JUL 2002.

NUREG-0800 “Standard Review Plan – Chapter 15.0.2 Review of Transient and Accident Analysis Methods”, USNRC, DIC 2005.

Para la realización de la evaluación se ha seguido el procedimiento:

PG.IV.08 “Evaluación de Instalaciones Nucleares”, CSN, JUL 2007.

3.3 Resumen de la evaluación

El informe ha evaluado los aspectos que la petición requiere y por tanto los aspectos de evaluación del código VIPRE-W, cambios de ETF asociados al uso de VIPRE-W y cambios en ES

En el proceso de evaluación también se ha realizado una inspección con objeto de recabar información y datos necesarios para la evaluación (CSN/AIN/AL0/14/1011) y la carta de petición de Información Adicional asociada a la evaluación del código VIPRE para la verificación del diseño de las recargas de C. N. Almaraz (CSN/C/DSN/AL0/14/08, nº de registro 1061) y que fue respondida con carta ATA-CSN-009994 (nº de registro 40656)

❖ *Evaluación del código VIPRE-W.*

La solicitud de CN Almaraz para la aprobación del uso de VIPRE-W para la verificación del diseño de recargas pretende sustituir las funciones hasta ahora realizadas por el código THINC-IV. Se declara explícitamente que para esta primera solicitud la central no pretende hacer uso de todas las capacidades de cálculo, como se indica en la la solicitud del titular, por lo que el uso futuro de VIPRE-W deberá limitarse en este aspecto y la central deberá someter a aprobación una nueva solicitud en el momento en que desee hacer uso de nuevas capacidades del código.

El código VIPRE-W se considera aceptable para su uso en aplicaciones de licencia en los términos solicitados por CN Almaraz con las siguientes limitaciones, asumidas ya en la solicitud de CN Almaraz:

- CN Almaraz deberá justificar, a partir de la primera aplicación del código VIPRE-W, la correlación de DNB, los límites de DNBR (CLEN-LD y CLEN-LC), factores de ingeniería de canal caliente y otros parámetros dependientes del combustible, así como las penalizaciones al DNB que apliquen en cada caso.
- Se deberá justificar a partir de la primera aplicación del código el conservadurismo de las condiciones de contorno del reactor obtenidas a partir de otros códigos y que se utilizan como entradas a VIPRE-W. Estas entradas incluyen el caudal de refrigerante y la entalpía de entrada al núcleo, la potencia media del núcleo, la distribución de la potencia y los factores nucleares de pico.
- Se debe cumplir el requisito (establecido en el SER genérico de VIPRE) acerca de que la correlación de flujo calorífico crítico y su límite de DNBR deben haber sido aprobadas

para su uso y que la aplicación esté dentro del rango de parámetros aprobados para su uso. El límite de la correlación se debe haber derivado o verificado a partir de las condiciones del fluido predichas por VIPRE-W.

- Se debe cumplir el requisito (establecido en el SER genérico de VIPRE) acerca de no utilizar el código VIPRE-W para cálculos en los que se produzcan regímenes de transferencia de calor más allá del flujo crítico de calor.
- No deberá utilizarse, en aplicaciones de licencia, la opción del código en sus capacidades termomecánicas de transmisión de calor en la varilla de combustible. En caso de que se necesite hacer uso de dicha capacidad del código se deberá solicitar aprobación previa al CSN como cambio de metodología.

Se consideran aceptables los valores de CLEN-AS determinados para su uso con VIPRE-W.

❖ *Cambios asociados a las ETFs.*

La central solicita un único cambio en las ETF derivado del paso al código VIPRE-W que afecta a la Figura 2.1-1 de la ETF 2.1.1 en la página 2.1 a. Esta figura recoge los "Límites de seguridad del núcleo con todos los lazos en operación" y ésta se modifica como consecuencia del nuevo CLEN-AS calculado para VIPRE-W que pasa de valer 1.57 a 1.53.

Se considera aceptable el cambio de ETF propuesto que contiene las nuevas Líneas Límite del Núcleo correspondientes a los valores de CLEN-AS determinados con VIPRE-W.

Se ha identificado un error en el tratamiento de la pregunta nº8 de la Evaluación de seguridad de la modificación (IS-21) sobre si hay o no modificación de métodos en la propuesta PME-1/2-13/004, ya que aparece contestada negativamente cuando existe cambio de código con resultados diferentes en parámetros de seguridad y que la central ha seguido, de facto, el trámite de plazos correspondiente a una modificación de metodología. Esto se propone categorizar como hallazgo menor de evaluación.

❖ *Cambios asociados al Estudio de Seguridad.*

En relación al Capítulo 4 los cambios introducidos con motivo de la sustitución del código THINC-IV por VIPRE-W son extensos y abarcan prácticamente la totalidad del apartado 4.4 diseño térmico e hidráulico, junto con la Tabla 4.1.1-2 (2/2) "Técnicas Analíticas en el Proyecto del Núcleo".

Todos estos cambios se consideran aceptables.

La evaluación sobre el ES incluye dos observaciones una a la necesidad de sustitución de una referencia adecuada a la base de datos experimental de VIPRE que se utiliza en el apartado 4.4.4.2 Operación Inicial a Potencia de la Central, y otra que requiere la sustitución de VIPRE por VIPRE-W ya que esta es la denominación inequívoca de la referencia del código utilizado para CN Almaraz.

Estas observaciones serán comunicadas al titular, pues aun no estando relacionadas directamente con el cambio de metodología, se consideran necesarias al incorporar información vigente y correcta.

3.4 Deficiencias de evaluación: Si. (De carácter menor, explicado en el apartado 3.3 “Cambios asociados a las ETFs”).

3.5 Discrepancias respecto de lo solicitado: No.

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

CN Almaraz ha presentado la solicitud de autorización de la modificación de diseño correspondiente a la utilización del código VIPRE-W y de aprobación de los documentos del Estudio de Seguridad y las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento que se verán afectados por la modificación.

En el curso de la evaluación, el cuerpo técnico del CSN ha realizado una Inspección y ha solicitado una ampliación de información en carta a CNAT tal y como se indica en el apartado 3.3.

En consecuencia se propone informar favorablemente la solicitud de la modificación de diseño correspondiente a la utilización del código VIPRE-W y de aprobación de los documentos del Estudio de Seguridad y las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, condicionada a las siguientes limitaciones que han sido asumidas en la solicitud y que son las siguientes:

- CN Almaraz deberá justificar, a partir de la primera aplicación del código VIPRE-W, la correlación de DNB, los límites de DNBR (CLEN-LD y CLEN-LC), factores de ingeniería de canal caliente y otros parámetros dependientes del combustible, así como las penalizaciones al DNB que apliquen en cada caso.
- Se deberá justificar a partir de la primera aplicación del código el conservadurismo de las condiciones de contorno del reactor obtenidas a partir de otros códigos y que se utilizan como entradas a VIPRE-W. Estas entradas incluyen el caudal de refrigerante y la entalpía de entrada al núcleo, la potencia media del núcleo, la distribución de la potencia y los factores nucleares de pico.
- Se debe cumplir el requisito (establecido en el SER genérico de VIPRE) acerca de que la correlación de flujo calorífico crítico y su límite de DNBR deben haber sido aprobadas para su uso y que la aplicación esté dentro del rango de parámetros aprobados para su uso. El límite de la correlación se debe haber derivado o verificado a partir de las condiciones del fluido predichas por VIPRE-W.
- Se debe cumplir el requisito (establecido en el SER genérico de VIPRE) acerca de no utilizar el código VIPRE-W para cálculos en los que se produzcan regímenes de transferencia de calor más allá del flujo crítico de calor.
- No deberá utilizarse, en aplicaciones de licencia, la opción del código en sus capacidades termomecánicas de transmisión de calor en la varilla de combustible. En caso de que se necesite hacer uso de dicha capacidad del código se deberá solicitar aprobación previa al CSN como cambio de metodología.

4.1 Aceptación de lo solicitado: Sí.

4.2 Requerimientos del CSN: Sí. Vease las condiciones propuestas.

4.3 Recomendaciones del CSN: No.

4.4 Compromisos del Titular: No.