

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN	4
1.1. Solicitante	4
1.2. Asunto.....	4
1.3. Documentos aportados por el solicitante	4
1.4. Documentos oficiales	4
2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROUESTA.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. Motivo de la solicitud	6
2.3. Descripción de la solicitud	6
3. EVALUACIÓN	7
3.1. Informes de evaluación	7
3.2. Normativa y documentación de referencia.....	8
3.3. Resumen de la evaluación	8
3.3.1. Aspectos generales	8
3.3.2. Evaluación del área AEIR.....	10
3.3.3. Evaluación del área INNU	17
3.3.4. Evaluación del área INSI.....	21
3.4. Hallazgos de evaluación:	26
3.5. Deficiencias de evaluación:	26
3.6. Discrepancias frente a lo solicitado:.....	26
4. CONCLUSIONES Y ACCIONES.....	26
4.1. Aceptación de lo solicitado.....	28
4.2. Requerimientos del CSN	28

4.3. Compromisos del titular 28

4.4. Recomendaciones..... 28

ANEXO I 29

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DE DISEÑO SA-V/17-03, RELATIVA A LOS CAMBIOS METODOLÓGICOS A LOS ANÁLISIS DE ACCIDENTES PARA VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN RADIOLÓGICOS DE LA INSTRUCCIÓN DEL CONSEJO IS-37 Y DE APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE CAMBIO AL ESTUDIO DE SEGURIDAD ASOCIADA

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Solicitante

Asociación Nuclear de Ascó-Vandellós II, A.I.E. (ANAV)

1.2. Asunto

Solicitud de autorización de la modificación de diseño SA-V/17-03 rev. 1, relativa a los cambios metodológicos al análisis de accidentes para verificar el cumplimiento de los criterios de aceptación radiológicos de la Instrucción del Consejo IS-37 en CN Vandellós II y de aprobación de la propuesta de cambio al Estudio de Seguridad asociada.

1.3. Documentos aportados por el solicitante

La solicitud SA-V/17-03 rev.1 se recibió en el CSN el 27 de abril de 2020, procedente del Miterd, con nº de registro de entrada 42462, acompañada de la siguiente documentación:

- Informe DST 2017-089 “Información soporte para la Solicitud de Autorización de los cambios metodológicos al Análisis de Accidentes para verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37 en CN Vandellós II”. Revisión 1.
- PC-V/A226, “Propuesta de Cambio al Estudio de Seguridad para el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37. Fase 1”. Revisión 1.

Esta solicitud sustituye y anula a la remitida anteriormente (SA-V/17-03, rev.0, recibida en el CSN en septiembre de 2017).

1.4. Documentos oficiales

Como resultado de la modificación de diseño cuya autorización se solicita, se modifica el Estudio de Seguridad (ES).

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROUESTA

2.1. Antecedentes

La Instrucción del Consejo IS-37, *Instrucción sobre análisis de accidentes base de diseño en centrales nucleares*, desarrolla los contenidos del análisis de accidentes de las centrales nucleares.

En ausencia de otra normativa técnica, la práctica reguladora seguida antes de la emisión de la IS-37 en materia de análisis de accidentes y su relación con las bases de diseño de las estructuras, sistemas y componentes de seguridad, consistía en la verificación del cumplimiento de la normativa del país origen de la tecnología, con las adaptaciones puntuales que se consideraban necesarias.

La disposición transitoria única de la IS-37 establece que los titulares de autorizaciones de explotación de centrales nucleares disponen de un periodo de tres años desde la publicación de la instrucción para la adaptación a la misma. Asimismo, la disposición transitoria recoge que *“Antes de un año a contar desde dicha publicación, cada titular remitirá al CSN un programa de adaptación para corregir las desviaciones que se identifiquen para cumplir lo dispuesto en la presente Instrucción. Dicho programa deberá contar con la apreciación favorable del CSN”*.

En cumplimiento de lo anterior, el titular remitió el 24 de febrero de 2016, mediante carta de referencia CNV-L-CSN-6320, el programa de adaptación para el cumplimiento de la IS-37. El CSN apreció favorablemente el programa de adaptación de CN Vandellós II a la IS-37 en septiembre de 2017 y mediante escrito de referencia CSN/C/SG/VA2/17/06 transmitió al titular dicha decisión, junto con las condiciones asociadas.

De acuerdo con lo establecido en el programa de adaptación, el titular presentó, el mismo mes de septiembre de 2017 (nº de registro de entrada en el CSN 44246), la solicitud de autorización de los cambios metodológicos al Análisis de Accidentes para verificar el cumplimiento de los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37 (SA-V/17-03, rev.0).

Con esta solicitud se adjuntó la siguiente documentación:

- Informe DST 2017-089, rev. 0.
- PC-V/A226, rev.0

El 26 de febrero de 2018, con nº de registro de entrada 40808, el titular presentó, con la carta de referencia CNV-L-CSN-6613, la propuesta de cambio al ES para el cumplimiento de los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37, fase 2 (documento PC-V/A230). En esta propuesta se incluye una revisión del Apéndice 15A para recoger la metodología de cálculo de dosis, basada en el Manual de Cálculo de Dosis el Exterior (MCDE), para los accidentes de Categoría II y los factores de dispersión y deposición atmosférica para descargas intermitentes.

Posteriormente, el CSN solicitó al titular el envío de las hojas del ES afectadas por la corrección de la hipótesis del tiempo entre la cosecha y el consumo de vegetales en el modelo de evaluación de dosis. Las hojas modificadas, que afectan al accidente 15.2.6 “Pérdida coincidente de energía eléctrica exterior y local” y al Apéndice 15 A de la propuesta de cambio PC V/A230, fueron remitidas mediante la carta de referencia CNV-L-CSN-7020 (nº de registro de entrada 41556, de 24.03.20).

Finalmente, como resultado del proceso de evaluación de las áreas del CSN involucradas y de los acuerdos alcanzados en reuniones e interacciones mantenidas en relación con las hipótesis a considerar en los cálculos, el titular ha presentado la revisión 1 de la solicitud SA-V/17-03 objeto de la presente propuesta de dictamen.

2.2. Motivo de la solicitud

La solicitud tiene como objetivo demostrar que los resultados de los análisis de consecuencias radiológicas de accidentes de CN Vandellós II cumplen los límites establecidos en el artículo 11.1 de la IS-37, mediante la incorporación de una nueva metodología de cálculo.

Con la solicitud se da cumplimiento a la condición 3 del escrito de apreciación favorable del programa de adaptación a la IS-37 (carta de referencia CSN/C/SG/VA2/17/06), que requiere revisar el cumplimiento con la IS-37 de los sucesos iniciadores de Categoría II y III del capítulo 15 del ES, utilizando la metodología del MCDE en el cálculo de las dosis para los sucesos de Categoría II y considerando un tiempo de exposición en el límite del área de exclusión de la instalación de dos días para los sucesos de Categoría III.

La solicitud se presenta de acuerdo con el artículo 25 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, por modificarse criterios, normas y condiciones en las que se basa la autorización de explotación.

2.3. Descripción de la solicitud

En la solicitud se recoge el análisis de cumplimiento con la IS-37 así como los documentos de cálculo de las dosis efectivas que producirían los sucesos iniciadores de categorías II y III, teniendo en cuenta los nuevos criterios de aceptación para las consecuencias radiológicas establecidos en el punto A del artículo undécimo de la IS-37 y los requisitos de la condición 3 de la apreciación favorable del programa de adaptación a la IS-37.

Debido a que los análisis actualmente vigentes en el Estudio de Seguridad no son suficientes para verificar el cumplimiento de CN Vandellós II de los criterios anteriormente mencionados, el titular sigue una de las dos siguientes vías, o una combinación de ambas:

- Realizar análisis específicos de consecuencias radiológicas para aquellos accidentes para los cuales no se disponía de análisis, con objeto de verificar el cumplimiento de los límites aplicables según la IS-37
- Refinar las hipótesis adoptadas en análisis ya existentes para asegurar el cumplimiento de los nuevos límites.

El informe soporte técnico de la solicitud (informe de referencia DST 2017-089, rev. 1), contiene la siguiente información:

- Criterios de aceptación de consecuencias radiológicas.
- Descripción de la nueva metodología de cálculo de dosis.
- Nuevos análisis radiológicos realizados.
 - Hipótesis y parámetros comunes.
 - factores de difusión atmosférica y velocidad de respiración
 - término fuente
 - consideraciones de pico de yodo previo para sucesos de categoría II
 - consideraciones relativas a las condiciones postuladas
 - Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del generador de vapor.
 - Posición errónea de haces de barras de control (retirada de un solo haz de barras de control).
 - Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del presionador.
 - Operación inadvertida del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo.
 - LOCA pequeño fuera del edificio de contención.
 - LOCA pequeño dentro del edificio de contención.
- Identificación de documentación afectada por la modificación.
- Acciones derivadas.
- Análisis de seguridad.
- Conclusiones.
- Información adicional aportada en respuesta a las PIA realizadas por el CSN en el proceso de evaluación.

La propuesta de cambio al ES PC-V/A226 rev.1 incorpora un resumen de los análisis de accidentes documentados en el informe DST 2017-089 rev. 1 al capítulo 15 del ES.

3. EVALUACIÓN

3.1. Informes de evaluación

- CSN/IEV/AEIR/VA2/2004/914 *Evaluación de la solicitud de autorización de la modificación de diseño SA-V/17.03, revisión 1, relativa a los cambios metodológicos al análisis de accidentes para verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la IS-37 en CN Vandellós II.*

- CSN/IEV/INNU/VA2/2005/915 *Evaluación por el área INNU de la solicitud de autorización de cambio de metodología de cálculo de dosis para sucesos iniciadores de categoría II y III en cumplimiento de la IS-37 de CN Vandellós II.*

- CSN/IEV/INNU/GENER/ALO-AS1-AS2-VA2/2003/761 *Evaluación de la metodología de cálculo de la máxima fracción de vainas falladas durante un LOCA pequeño en un PWR de diseño Westinghouse.*
- CSN/NET/INSI/VA2/2005/599 *Evaluación del área INSI de aspectos pendientes relativos a los nuevos análisis de accidentes de CN Vandellós II para adaptación a la IS-37 (evaluación complementaria al IEV de referencia CSN/IEV/INSI/VA2/1907/854).*
- CSN/NET/INSI/VA2/1910/584 *Evaluación de la respuesta del titular a la solicitud de información adicional relativa al accidente de Apertura inadvertida de una válvula de alivio o seguridad del presionador (IS-37).*
- CSN/IEV/INSI/VA2/1907/854 *CN Vandellós II. Evaluación del área INSI de las hipótesis relacionadas con la contención en los análisis de consecuencias radiológicas para la adaptación a la IS-37.*

3.2. Normativa y documentación de referencia

- Instrucción del Consejo IS-37, *sobre análisis de accidentes base de diseño en centrales nucleares.*
- Instrucción del Consejo IS-26 *sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a instalaciones nucleares.*
- Instrucción del Consejo IS-27 *sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares.*
- Instrucción del Consejo IS-21 *sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.*
- Apéndice K a la norma estadounidense 10 CFR 50.
- USNRC RG 1.195 *Methods and Assumptions for Evaluating Radiological Consequences of Design Basis Accidents at Light-Water Nuclear Power Reactors.*
- USNRC NUREG-0800 *Standard Review Plan.*

3.3. Resumen de la evaluación

3.3.1. Aspectos generales

La evaluación de la solicitud ha sido asignada a tres áreas del CSN:

- Área de evaluación del impacto radiológico (AEIR), responsable de la evaluación general de la metodología de análisis de consecuencias radiológicas, de los nuevos análisis de consecuencias radiológicas de transitorios y accidentes presentados por el titular y del cumplimiento de los criterios relativos a consecuencias radiológicas de la IS-37.
- Área de ingeniería del núcleo (INNU), responsable de la evaluación de las hipótesis de los análisis dentro del ámbito de sus competencias.

- Área de ingeniería de sistemas (INSI), responsable de la evaluación de las hipótesis de los análisis dentro del ámbito de sus competencias.

Las tres áreas han desarrollado el proceso de evaluación de forma coordinada, manteniendo, junto con la Subdirección de Instalaciones Nucleares, las reuniones necesarias para delimitar y aclarar las interfaces de los alcances de sus evaluaciones, y mantener posiciones comunes ante los temas con impacto en más de un área.

Los criterios de aceptación de los sucesos base de diseño en relación con las consecuencias radiológicas vienen recogidos en el punto A.1 del artículo undécimo de la IS-37 y se establecen en función de la clasificación de los sucesos iniciadores definida en el punto A del artículo séptimo de la IS-37; los criterios de aceptación son:

- Sucesos de Categoría I: operación normal de la instalación y otros sucesos con una frecuencia de ocurrencia superior a 1/reactor-año, que serán acomodados por los sistemas de control y limitación de la instalación y operaciones rutinarias de los operadores. Las dosis producidas a los miembros del público como consecuencia de la liberación de material radiactivo no deben dar lugar a la superación de los límites de dosis establecidos en el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (RPSRI).
- Sucesos de Categoría II: sucesos operacionales previstos con una frecuencia de ocurrencia comprendida entre 1/reactor-año y 0,1/reactor-año. Las dosis producidas a los miembros del público como consecuencia de la liberación de material radiactivo no deben dar lugar a la superación de los límites de dosis establecidos en el RPSRI.
- Sucesos de Categoría III: sucesos operacionales previstos con una frecuencia comprendida entre 0,1/reactor-año y 0,01/reactor-año. Las emisiones de material radiactivo pueden dar lugar a que más allá del límite del área de exclusión de la instalación se superen los límites de dosis para los miembros del público establecidos en el RPSRI, pero no superarán los valores de referencia establecidos en el Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN) para la adopción de medidas de protección urgentes.
- Sucesos de Categoría IV: accidentes no esperables durante la vida de la instalación, pero cuyas consecuencias pudieran dar lugar a la emisión de cantidades importantes de material radiactivo. Por la severidad de los mismos son sucesos límite a los que el diseño de los sistemas, estructuras y componentes deben hacer frente. Las emisiones de material radiactivo al exterior no deben dar lugar a que una persona situada en el límite del área de exclusión durante 2 horas o en la zona de baja densidad de población durante todo el paso de la nube radiactiva, pueda recibir una dosis efectiva superior a 250 mSv. En función de la frecuencia del accidente o de la metodología utilizada, se podrán aplicar fracciones de dicho límite. Adicionalmente, se deberá disponer de las adecuadas medidas para garantizar que el personal de sala de control no reciba una dosis superior a 50 mSv durante todo el accidente.

Se podrán utilizar límites en dosis equivalente cuando así lo contemple la metodología utilizada, la cual debe garantizar unos niveles similares de protección.

3.3.2. Evaluación del área AEIR

Alcance de la evaluación

El alcance de la evaluación comprende los análisis de las consecuencias radiológicas de los sucesos iniciadores identificados por el titular en el programa de adaptación para el cumplimiento con la IS-37, bien porque dichos sucesos no están analizados en el ES en vigor o bien porque el análisis incluido en el mismo está realizado con una metodología que no garantiza el cumplimiento de los criterios de aceptación de la IS-37. También incluye la propuesta de revisión del ES PC-V/226 rev.1 asociada a la solicitud, donde se resumen dichos análisis.

Dentro del primer grupo se encuentran los siguientes transitorios y accidentes¹:

15.1.4 Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del generador de vapor

15.4.3 Posición errónea de haces de barras de control (Retirada de un solo haz de barras de control).

15.5.1 Operación inadvertida del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo.

15.6.1 Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del presionador.

15.6.5 LOCA² pequeño dentro del edificio de contención.

Dentro del segundo grupo se encuentran los siguientes transitorios y accidentes¹:

15.2.6 Pérdida coincidente de energía eléctrica exterior y local.

15.6.2 LOCA² pequeño fuera del edificio de contención.

Para cada uno de estos accidentes la evaluación ha consistido en:

- Revisión de la documentación presentada para verificar, entre otros aspectos, que para los sucesos de Categoría II se utiliza la metodología del MCDE y para los sucesos de Categoría III se considera un tiempo de exposición en el límite del Área Bajo Control del Explotador de la instalación de dos días.
- Realización de un cálculo independiente.
- Comparación de los resultados obtenidos con los criterios de aceptación establecidos en la IS-37, que se describen en el apartado 3.3.1 de esta propuesta de dictamen técnico.

AEIR ha evaluado también la metodología de cálculo de dosis utilizada en los accidentes de Categoría II y la revisión de las consecuencias radiológicas de los sucesos base de diseño que contaban con análisis específicos en el Estudio de Seguridad (ES) y que se debían revisar como consecuencia de dicha metodología, y utilizando la metodología del MCDE en el cálculo de las dosis, de acuerdo con lo requerido en el punto 3 del condicionado de apreciación favorable del programa de adaptación de CN Vandellós II a la IS-37 (CSN/C/SG/VA2/17/06):

¹ El identificador de cada suceso corresponde con el índice del apartado correspondiente en el ES

² LOCA = accidente con pérdida de refrigerante

En la estimación de las consecuencias radiológicas de los accidentes pendientes de analizar, así como de las correspondientes a los sucesos base de diseño que cuentan con análisis específicos en el actual ES, el titular debe tener en cuenta que en el cálculo de las dosis para los sucesos de Categoría II deberá utilizar la metodología del MCDE y para los sucesos de Categoría III deberá considerar un tiempo de exposición en el límite del área de exclusión de la instalación de dos días.

Esta metodología se encuentra recogida en la propuesta de revisión del Apéndice 15A del ES (PC V/A230, presentada por el titular con la carta CNV-L-CSN-6613, nº de registro de entrada 40808 del 26 de febrero 2018), con las hojas modificadas de esta propuesta de cambio de ES enviadas con la carta CNV-L-CSN-7020 (nº de registro de entrada 41556 del 24 de marzo de 2020), relativas al Apéndice 15A del ES y al análisis del accidente de pérdida coincidente de energía eléctrica exterior y local (sección 15.2.6 del ES).

Resultados de la evaluación

A continuación se resume los resultados de la evaluación de cada uno de los transitorios y accidentes dentro del alcance.

Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del generador de vapor.

El análisis del accidente de descompresión accidental del secundario por la apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del generador de vapor se encuentra recogido en el apartado 15.1.4 del ES vigente, pero no dispone de un análisis de consecuencias radiológicas. Por lo tanto, de acuerdo con su plan de adaptación a la IS-37, el titular ha realizado un análisis específico de las consecuencias radiológicas asociadas a este suceso y ha presentado una propuesta de revisión del apartado 15.1.4 y del Apéndice 15A del ES, donde se recogen las principales hipótesis y parámetros utilizados en la metodología de cálculo y los resultados obtenidos, tanto en actividad liberada como en dosis efectiva.

El suceso que se analiza es la apertura espuria de una válvula de alivio del generador de vapor que origina la descompresión del secundario con la emisión de vapor a la atmósfera durante 30 minutos, tiempo en el que se aísla el generador de vapor afectado. Dependiendo del momento del ciclo de operación en que se produzca, la apertura de una válvula puede generar o no un disparo del reactor. El caso que se analiza es el que provoca el disparo, ya que las liberaciones de vapor si no hay disparo son inferiores a las del suceso 15.2.6 (pérdida coincidente de energía eléctrica exterior y local), también de Categoría II.

La máxima dosis obtenida por el titular (0,86 mSv al infante) es inferior al criterio de aceptación para sucesos de Categoría II establecido en la IS-37 (1 mSv). AEIR ha realizado un análisis independiente utilizando el código Radtrad 3.03 para calcular las actividades liberadas y la metodología del MCDE para el cálculo de las dosis en el Área Bajo Control del Explotador. Existen pequeñas diferencias entre estos resultados y los calculados por el titular, siendo mayores la dosis calculadas por el titular. Ambos resultados son inferiores al límite de dosis establecido en la IS-37.

Pérdida coincidente de energía eléctrica exterior y local

Las consecuencias radiológicas del accidente de pérdida coincidente de energía eléctrica exterior y local (corriente alterna) aparecen recogidas en el apartado 15.2.6.4 del ES vigente, en el que no se considera que se produzca pico de yodo coincidente con el suceso, ni pico de yodo previo. No obstante, de acuerdo con lo requerido por el CSN en el condicionado de apreciación favorable del plan de adaptación a la IS-37, el titular ha revisado las consecuencias radiológicas de este suceso para verificar que con la metodología del MCDE se cumple el criterio de aceptación establecido en la IS-37 para sucesos de Categoría II.

Las dosis efectivas obtenidas por el titular para los distintos grupos de edad con la metodología del MCDE son inferiores al criterio de aceptación de 1 mSv (la mayor dosis la recibiría el infante y sería de 0,0186 mSv). AEIR ha realizado un análisis independiente utilizando el código Radtrad 3.03 para calcular la actividad liberada y la metodología del MCDE para calcular las dosis en el Área Bajo Control del Explotador. El análisis de los resultados obtenidos en el análisis independiente permite observar que existen diferencias significativas entre los resultados, siendo los resultados obtenidos por AEIR más de un orden de magnitud superiores a los del titular. Estas diferencias se deben a que en el análisis independiente se ha considerado que, como consecuencia de la despresurización del primario, se origina un pico de yodo coincidente con el accidente. Sin embargo, ambos resultados son inferiores al límite de dosis establecido en la IS-37.

Según consta en la nota de reunión (CSN-titular) de referencia VNR20/13, mantenida el 20 de marzo de 2020, la revisión de la aceptabilidad de la hipótesis de no considerar pico de yodo coincidente con el accidente se tratará en el marco del proyecto de adaptación a la USNRC RG 1.195 propuesto por el titular como posibilidad de mejora en la Revisión Periódica de la Seguridad (RPS) asociada a la renovación de la autorización de explotación vigente (PDM/4.05-004/001-A001). Para ello, el titular adaptará dicha acción para hacer referencia a este acuerdo en la revisión 1 de la RPS.

Posición errónea de haces de barras de control (retirada de un solo haz de barras de control)

El suceso de posicionamiento erróneo de un conjunto de barras de control por retirada de un solo haz de barras de control es un transitorio de Categoría III, tratado en el apartado 15.4.3 del ES vigente, pero no dispone de un análisis de consecuencias radiológicas. Por tanto, de acuerdo con su plan de adaptación a la IS-37, el titular ha realizado un análisis de las consecuencias radiológicas asociadas a este suceso y ha presentado una propuesta de revisión del apartado 15.4.3 del ES, para recoger las principales hipótesis y parámetros utilizados en el análisis y los resultados obtenidos, tanto en actividad liberada como en dosis efectiva.

La dosis efectiva obtenida por el titular en este análisis es de 7,76 mSv, valor inferior al criterio de aceptación para sucesos de Categoría III establecido en la IS-37 (10 mSv). AEIR ha realizado un análisis independiente mediante el código Radtrad 3.03, con resultados ligeramente inferiores a los obtenidos por el titular.

No obstante, los Factores de Conversión de Dosis (FCD) utilizados por el titular por exposición externa para yodos y gases nobles no son coherentes. Para que ambos factores sean coherentes el titular deberá utilizar para los yodos los FCD por exposición externa del CD que se incluyó como anexo a la publicación FGR-13 de la Environmental Protection Agency de Estados Unidos (US EPA).

Operación inadvertida del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo.

El suceso de operación inadvertida del sistema de refrigeración del núcleo está analizado en el apartado 15.5.1 del ES vigente pero no dispone de un análisis de consecuencias radiológicas.

El titular indica que ha verificado que las descargas de refrigerante primario en este suceso son menores que las que se darían en una descompresión accidental del circuito de refrigeración primario por apertura inadvertida de una válvula de alivio del presionador (capítulo 15.6.1 del ES). Como todas las demás hipótesis del cálculo radiológico son comunes a ambos sucesos, las consecuencias radiológicas de la descompresión del primario son envolventes de las del suceso de actuación inadvertida del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo.

En consecuencia, el titular concluye que este suceso no necesita un análisis de consecuencias radiológicas específico, ya que el suceso envolvente pertenece a su misma Categoría II y las dosis resultantes del mismo cumplen el criterio de aceptación establecido en la IS-37. AEIR considera aceptable el argumento, siempre que el área competente confirme que las descargas del primario derivadas de este suceso son menores que las derivadas del suceso de apertura inadvertida de una válvula de alivio del presionador. El área INNU considera correcta esta afirmación del titular, según se indica en el apartado 3.3.3 de esta propuesta de dictamen técnico.

Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del presionador

El suceso de apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del presionador se encuentra analizado en el apartado 15.6.1 del ES vigente, pero no dispone de un análisis de consecuencias radiológicas. Por tanto, de acuerdo con su plan de adaptación a la IS-37, el titular ha realizado un análisis de las consecuencias radiológicas asociadas a este suceso y ha presentado una propuesta de revisión del ES, donde se recogen las principales hipótesis y parámetros utilizados en la metodología de cálculo y los resultados obtenidos, tanto en actividad liberada como en dosis.

El suceso que se analiza es la apertura de una válvula de alivio del presionador. Este supuesto, desde el punto de vista radiológico, es más conservador que el suponer la apertura de una válvula de seguridad, ya que ésta cerrará mucho antes (60 s), por lo que la masa y energía liberada a través de una válvula de alivio será superior.

Las dosis efectivas obtenidas por el titular para los distintos grupos de edad con la metodología del MCDE, son inferiores al criterio de aceptación de 1 mSv (la mayor dosis la recibiría el infante y sería de 0,915 mSv) establecido en la IS-37 para sucesos de Categoría II.

AEIR ha realizado un análisis independiente de este suceso en el que se ha utilizado el código Radtrad 3.03 para calcular las actividades liberadas y la metodología del MCDE para calcular las dosis en el Área Bajo Control del Explotador. Los resultados obtenidos en el análisis independiente son similares a los obtenidos por el titular, siendo ligeramente superiores los del titular en el caso limitante (infante).

LOCA pequeño fuera del edificio de contención

Las consecuencias radiológicas del fallo de tuberías pequeñas que llevan refrigerante primario fuera de contención, clasificado como suceso de Condición II, aparecen recogidas en el apartado 15.6.2.3 del ES, donde se analizan dos casos: uno en el que se produce un pico de yodo coincidente con el accidente y otro en el que este pico de yodo no se produce.

Sin embargo, el titular argumenta que la hipótesis de considerar pico de yodo coincidente con la rotura es excesivamente conservadora, ya que en este accidente no se produce disparo de reactor ni despresurización del sistema primario, que son las dos causas para que este pico se produzca. En consecuencia, propone eliminar de su base de licencia la hipótesis de pico de yodo coincidente con el accidente. El área competente del CSN (INNU) dio su conformidad a la misma en la reunión mantenida el 29 de enero de 2020, según se recoge en el Anexo a la nota de reunión correspondiente, de referencia VNR20/10. Teniendo en cuenta lo anterior, el titular ha presentado una propuesta de revisión del apartado 15.6.2.3 del ES en la que se elimina la hipótesis de pico de yodo coincidente con el accidente.

La dosis efectiva máxima obtenida por el titular es 0,167 mSv (correspondiente al infante), inferior al criterio de aceptación establecido en la IS-37 para sucesos de Categoría II (1 mSv). AEIR ha realizado un análisis independiente de este suceso en el que se ha utilizado el código Radtrad 3.03 para calcular las actividades liberadas y la metodología del MCDE para calcular las dosis en el Área Bajo Control del Explotador. Existen pequeñas diferencias entre los resultados obtenidos por el titular y AEIR, siendo ligeramente mayores los valores obtenidos por el CSN, en cualquier caso inferiores al criterio de aceptación establecido en la IS-37.

LOCA pequeño dentro del edificio de contención.

El LOCA pequeño dentro del edificio de contención es un accidente de Categoría III que se encuentra analizado en el apartado 15.6.5 del ES vigente, pero para el que no se dispone de un análisis de consecuencias radiológicas. Por tanto, el titular ha realizado un análisis específico de las consecuencias radiológicas asociadas y lo incluye en la revisión propuesta de la sección 15.6.5 del ES. Dicho análisis concluye que la dosis efectiva en el caso más limitante (3,47 mSv), es inferior al criterio de aceptación establecido en la IS-37 para los sucesos de Categoría III (10 mSv de dosis efectiva).

En relación con el modelo e hipótesis utilizadas por el titular en su análisis inicial, AEIR realizó las siguientes observaciones:

- El LOCA pequeño tiene mayor similitud con el accidente LOCA grande que con el accidente de eyección de barras, que es el modelo que ha utilizado el titular.
- Considerar como independientes las dos vías de liberación supuestas por el titular (fugas de la contención y apertura de las válvulas de alivio de los generadores de vapor) no se

ajusta a lo que ocurriría en el trascurso del accidente, puesto que, al menos en el inicio del accidente, la liberación al exterior se produciría por las dos vías a la vez.

- El titular no justifica que no se contemple la purga / igualación de presiones de la contención como vía de emisión.
- La justificación aportada por el titular para no considerar como vía de liberación las fugas de los sistemas de refrigeración de emergencia del núcleo (ECCS) no se considera aceptable.
- El titular asume que la fuga de circuito primario a circuito secundario dura 300 s, y este periodo corresponde con el tiempo durante el cual la presión del primario está “significativamente” por encima de la del secundario. Sin embargo, en los análisis de consecuencias radiológicas se considera que la fuga primario a secundario se produce hasta que la presión del primario se iguala con la de secundario y según recoge el titular en su propio informe para el caso de LOCA pequeño de tubería de 2 pulgadas esto se produce a los 2250 s.

En consecuencia, AEIR consideró que el análisis inicialmente presentado por el titular no es adecuado y debía revisarse para tener en cuenta las cuatro vías de liberación (fugas de contención, fugas de los ECCS, purga de contención hasta su aislamiento y válvulas de alivio de los GV) simultáneamente y cuantificar su contribución a la dosis efectiva total.

Estas observaciones se comunicaron al titular en la reunión del 29 de enero de 2020 antes mencionada (Nota de Reunión de referencia VNR20/10). En ella se acordó que el titular realizaría una estimación de sus consecuencias, considerando el modelo propuesto por el CSN, basado en el análisis de consecuencias del LOCA grande y con las hipótesis siguientes:

- El 100% de gases nobles y el 50% de la actividad de yodos procedente de las varillas dañadas se libera a la atmósfera de la contención.
- La purga/igualación de presiones se considera activa en el momento del accidente. Se justificará que el cierre se produce antes de que ocurra el daño al núcleo, por lo que la actividad supuesta en el refrigerante liberado a contención que se liberaría por esta vía será la correspondiente al límite de Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, ETF (1 $\mu\text{Ci/g}$ de dosis equivalente en I-131); valor correspondiente, por tanto, al de operación normal.
- El 50% de la actividad de yodos no liberada a la contención quedaría en el sistema primario y sería potencial contribuyente, junto a la actividad inicial del refrigerante primario, a los caminos de liberación a través del secundario y de las fugas del ECCS (pues una parte del inventario del primario termina en los sumideros de la contención y al alcanzar la fase de recirculación podría contribuir a la dosis al exterior por las fugas en este sistema).

Asimismo, se acordó que, si de esta estimación resultaba que el análisis presentado por el titular era más conservador que el propuesto por el CSN, el titular mantendría el análisis de acuerdo con sus hipótesis iniciales (en caso contrario lo debería revisar de acuerdo con lo propuesto por el CSN). Con fecha 13.02.20, el titular remitió al CSN por correo electrónico el documento “Modelo de evaluación de consecuencias radiológicas del LOCA pequeño dentro de contención”. AEIR no consideró aceptable el análisis recogido en dicho documento y

concluyó que no había quedado demostrado que el modelo inicialmente propuesto por el titular fuera conservador con respecto al propuesto por el CSN.

AEIR ha realizado un análisis independiente mediante el código Radtrad 3.03, considerando las cuatro vías de liberación al exterior y utilizando las hipótesis que considera más conservadoras. Para la vía de liberación por las válvulas de alivio de los generadores de vapor, se analizaron dos casos, en función del tiempo de duración de la fuga de primario a secundario:

- La fuga de primario a secundario se produce durante 300 s, tiempo en que la presión del primario está significativamente por encima de la del secundario
- La fuga de primario a secundario se produce durante 2250 s, que es cuando se igualan las presiones del primario y secundario

Los resultados obtenidos en el análisis independiente considerando las cuatro vías de liberación y los resultados obtenidos por el titular con su modelo, considerando sólo la fuga de contención, son inferiores al valor de referencia establecido en el PLABEN y por tanto cumplen con el criterio de aceptación establecido en la IS-37.

No obstante, tal y como se acordó en la reunión del 20 de marzo de 2020 (Nota de Reunión de referencia VNR20/13), el titular presentará un nuevo análisis de este accidente que será discutido y acordado con el área AEIR en el marco del proyecto de adaptación a la USNRC RG 1.195, acción propuesta por el titular en el ámbito de la RPS (PDM/4.05-004/001-A001), según se mencionó anteriormente. Para ello, el titular adaptará dicha acción para hacer referencia a este acuerdo en la revisión 1 del informe de la RPS, que deberá enviar antes del 31 de enero de 2021.

Conclusiones globales de la evaluación de AEIR

- Las dosis efectivas obtenidas en el Área Bajo Control del Explotador para cada uno de los accidentes analizados cumplen los correspondientes criterios de aceptación establecidos en la IS-37 (1 mSv de dosis efectiva para sucesos de Categoría II y 10 mSv de dosis efectiva para los de Categoría III).
- El área AEIR considera aceptable la solicitud de autorización de la modificación de diseño SA-V/17-03 rev.1, en cumplimiento de la IS-37.
- El área AEIR considera aceptable la propuesta de revisión del ES PC-V/226 rev.1 asociada a la solicitud y la propuesta de revisión del Apéndice 15A del ES PC-V/A230, enviada mediante la carta de referencia CNV-L-CSN-6613 (nº registro de entrada 40808, de 26 de febrero 2018), con las hojas modificadas enviadas con la carta de referencia CNV-L-CSN-7020 (nº de registro 41556, de 24 de marzo de 2020), relativas al Apéndice 15A del ES.
- El titular deberá realizar las siguientes acciones, en el marco del proyecto de adaptación a la USNRC RG 1.195, propuesto como PDM como resultado de la RPS (PDM/4.05-004/001-A001):

- Utilizar los Factores de Conversión de Dosis por exposición externa a los yodos del CD anexo a la publicación FGR-13 de la US EPA, en los análisis de consecuencias radiológicas de los sucesos de Categoría III y IV.
- Revisar la idoneidad de la hipótesis de no considerar un pico de yodo coincidente con el accidente de pérdida de energía eléctrica exterior y local (apartado 15.2.6 del ES).
- Presentar un nuevo análisis del accidente LOCA pequeño dentro de contención (apartado 15.6.5 del ES).
- Adaptar la acción PDM/4.05-004/001-A001 para hacer referencia a estas acciones en la revisión 1 de la RPS.

3.3.3. Evaluación del área INNU

Alcance de la evaluación

El alcance comprende la evaluación, dentro del ámbito de competencias del área INNU, de las hipótesis relacionadas con el input termohidráulico o termomecánico relativas a la solicitud del titular.

Los accidentes presentados en los que se ha solicitado la evaluación de INNU son los siguientes:

1. Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del generador de vapor.
2. Apertura inadvertida de una válvula de seguridad o de alivio del presionador.
3. Accidentes de pérdida de refrigerante.
4. Fallo de tuberías pequeñas que llevan el refrigerante primario fuera del recinto de contención.

INNU también ha evaluado, desde el punto de vista de sus competencias, la modificación al ES propuesta.

Durante la evaluación, INNU llevó a cabo dos inspecciones para comprobar aspectos parciales de la solicitud:

- Inspección de cálculos de ENUSA de accidentes de condición II (2018)
- Inspección de cálculos de Westinghouse de accidente de LOCA por pequeñas roturas (2020)

Resultados de la evaluación

Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del generador de vapor

El correspondiente análisis del capítulo 15 del ES es el apartado 15.1.4, en el que se supone la apertura de válvulas del circuito secundario (seguridad, alivio o de bypass al condensador). Los casos analizados en el ES vigente parten de una condición de potencia nula, ya que lo que se trata de ver es si, debido al coeficiente de temperatura de moderador negativo, el enfriamiento causado en el circuito primario por el aumento de caudal de vapor en el secundario puede producir una excursión de potencia que dañe al combustible. Estas

hipótesis no son conservadoras desde el punto de vista del análisis de consecuencias radiológicas.

El análisis radiológico ahora presentado estudia la apertura de una válvula de alivio de un generador de vapor durante 30 minutos y justifica que no se considere el caudal de la válvula de seguridad sino la de alivio. El área INNU considera adecuada estas hipótesis.

INNU comprobó en la inspección realizada en las oficinas de ENUSA, que los cálculos se han realizado con metodologías aceptables, incluyendo estudios de sensibilidad para determinar qué dirección de las incertidumbres producen liberaciones mayores, y por tanto, mayores dosis al exterior. Estos estudios no se realizaron con anterioridad a la emisión de la IS-37 porque no se analizaban las consecuencias radiológicas de estos accidentes.

Como resultado de las comprobaciones realizadas, el área INNU considera que las hipótesis termohidráulicas utilizadas en el análisis de consecuencias radiológicas de este accidente son aceptables.

Apertura inadvertida de una válvula de seguridad o de alivio del presionador

El correspondiente análisis del capítulo 15 del ES es el apartado 15.6.1, en el que se supone la apertura de una válvula de seguridad del presionador. Para este suceso no se habían analizado las consecuencias radiológicas.

El análisis radiológico presentado justifica que no se considere el caudal de la válvula de seguridad sino la de alivio. Por otra parte, supone que la apertura de la válvula de alivio se mantiene durante 15 minutos, tiempo necesario para que los operadores puedan cerrar la válvula abierta o proceder a su aislamiento.

Respecto de la primera hipótesis (válvula de alivio frente a válvula de seguridad) el área INNU la considera adecuada. Este punto fue tratado durante la inspección en las oficinas de ENUSA mencionada y el titular ha realizado un cálculo adicional para comprobar que es conservadora.

Respecto a la hipótesis del titular sobre el tiempo de apertura, INNU indica que, de acuerdo con la información aportada por el titular, se podría aislar la válvula en 390 s (6,5 minutos).

Durante la evolución de este accidente, se produce también la apertura de las válvulas de seguridad de los generadores de vapor, por lo que también hay que considerar este camino de fuga de radiactividad. Para esta contribución, el titular ha considerado las descargas del secundario del accidente de "Pérdida de corriente eléctrica exterior", lo que considera conservador. El área INNU está de acuerdo con esta afirmación, ya que en este último accidente las válvulas del secundario abren antes.

Adicionalmente, el titular alega que las consecuencias radiológicas de este accidente de descompresión de primario envuelven al accidente de inyección de seguridad espuria (15.5.1). El área INNU está de acuerdo con esta aseveración ya que durante el desarrollo del accidente de descompresión tiene lugar la inyección de seguridad, por lo que las liberaciones en este caso serán necesariamente menores que en el primero. Además, el hecho de aumentar la duración de la apertura de la válvula de alivio hasta los 15 minutos contribuye adicionalmente a este carácter envolvente.

Por lo anterior, el área INNU concluye que las hipótesis termohidráulicas utilizadas en el análisis de consecuencias radiológicas del accidente de descompresión del primario son

aceptables. También considera correcta la hipótesis del titular de que las liberaciones de material radiactivo del primario durante el accidente de apertura de válvula de alivio del presionador son mayores que las del accidente de inyección de seguridad espuria.

Accidentes de pérdida de refrigerante

El correspondiente análisis del capítulo 15 del ES es el apartado 15.6.5 *Accidentes de pérdida de refrigerante*. En este caso se trata de las roturas pequeñas. En el análisis del ES vigente, respecto de los límites de dosis las roturas pequeñas se suponen envueltas por los del LOCA de grandes roturas. Con la emisión de la IS-37 esto deja de ser válido, ya que los criterios de aceptación en términos de consecuencias radiológicas en el caso de LOCA grande corresponden a una condición mayor (categoría IV), y no son los mismos que para LOCA pequeño (SBLOCA) (categoría III).

La evaluación por parte de INNU relativa a este análisis ha consistido en la verificación de las hipótesis del número de varillas combustibles falladas (33% del total) y el tiempo en que se alcanza la igualación de presiones entre el circuito primario y el secundario. El primer parámetro es necesario para conocer el término fuente de actividad en el primario, mientras que el segundo se utiliza para ver en qué momento deja de haber transferencia de masa entre el primario y el secundario, de modo que la actividad del primario deja de ser evacuada por los generadores de vapor.

En cuanto a la primera hipótesis, INNU lo ha evaluado en un informe específico, que aborda este tema para CN Almaraz, CN Ascó y CN Vandellós II (CSN/IEV/INNU/GENER/ALO-AS1-AS2-VA2/2003/761, *Evaluación de la metodología de cálculo de la máxima fracción de vainas falladas durante un LOCA pequeño en un PWR de diseño Westinghouse*). El informe concluye que la metodología presentada es válida, aunque impone condiciones para aplicaciones futuras y necesidades de actualización si se producen modificaciones en los análisis base (termohidráulicos o termomecánicos) del SBLOCA, que se detallan en el apartado de conclusiones. Adicionalmente, en relación con la aplicación de la metodología genérica a CN Vandellós II, el área INNU considera que los cálculos realizados por el titular justifican adecuadamente la hipótesis de que el máximo número de barras falladas en un SBLOCA será inferior al 33%.

En el caso de CN Vandellós II hay que indicar una especificidad, relacionada con la práctica actual de cargar un elemento de diseño OFA (más antiguo) en la posición central. Para este elemento no es aplicable la metodología descrita, pero INNU considera que no es un problema por cuanto aunque fallaran todas las barras de ese elemento supondrían menos del 0.7% de las barras del núcleo, por lo que puede asumirse roto todo el elemento sin que se vea comprometido el límite del 33%.

Respecto al tiempo de igualación de presiones entre el primario y el secundario, el titular alega que, aunque el tiempo de igualación sea mayor de los 300 s supuestos para la fuga, durante la mayor parte del transitorio la diferencia de presión es del orden o menor de 2 kg/cm², lo que hace que la fuga sea muy inferior a la supuesta por ETF (correspondiente a una diferencia de presión del orden de 70-80 kg/cm²) y por tanto la actividad transferida al secundario también sea mucho menor. Por otra parte, según se recoge en el apartado 3.3.2 de esta propuesta de dictamen técnico, el área AEIR ha realizado un cálculo en condiciones conservadoras respecto de la actividad en el refrigerante correspondiente al 33% de vainas

falladas, tiempo de igualación de presión primario-secundario de 2250 s y tasa de fugas constante de 1 gpm (0,0631 l/s), del que resulta el cumplimiento de los criterios de aceptación. En cualquier caso, INNU considera que el titular debe enviar una revisión del cálculo coherente con los resultados del tiempo de igualación de presiones que finalmente se obtengan, y rehacer los cálculos radiológicos consecuentemente.

Fallo de tuberías pequeñas que llevan el refrigerante primario fuera del recinto de contención

El correspondiente análisis del capítulo 15 del ES es el apartado 15.6.2. Es un transitorio de condición II en CN Vandellós II. En el ES vigente se supone como hipótesis que se produce pico de yodo coincidente con el inicio del transitorio. El titular ha rehecho los cálculos radiológicos en la solicitud suponiendo que esto no se produce.

El área INNU solicitó a la central una justificación de que no se produciría disparo del reactor o descompresión de primario, condiciones necesarias para el pico de yodo coincidente con el accidente. INNU considera correctas las justificaciones aportadas.

Por tanto, el área INNU considera aceptable la eliminación de la hipótesis de pico coincidente de yodo para el transitorio de “Fallo de tuberías pequeñas que llevan el refrigerante primario fuera del recinto de contención”.

Propuesta de modificación del Estudio de Seguridad

Asociada a la solicitud, el titular incluye una propuesta de modificación del ES (*PC-V/A226 Revisión 1*). En coherencia con las evaluaciones resumidas en los apartados anteriores, el área INNU considera aceptables las modificaciones propuestas relativas a los aspectos evaluados por el área, con las siguientes excepciones:

1. En relación con el accidente 15.6.2. *Fallo de tuberías pequeñas que llevan el refrigerante primario fuera del recinto de contención*, se acepta el primer párrafo del apartado 15.6.2.3.1.2. *Hipótesis y condiciones*, aunque aparentemente falta el final de la frase, que podría ser “*sin pico de yodo coincidente con el accidente*”.
2. No se considera adecuado suponer, sin haberlo demostrado, que la duración de la fuga entre el primario y el secundario en el accidente 15.6.5. *Accidentes de pérdida de refrigerante* se limite a 300 s, como se hace constar en la hoja 15.6.5-21 y en la TABLA 15.6.5-12 1. *Parámetros utilizados en la evaluación de las consecuencias radiológicas de un accidente de pérdida de refrigerante por rotura pequeña*. Por ello, una vez que se obtenga un valor verificado para este parámetro en el caso de SBLOCA, se deberá modificar este apartado del ES.

Conclusiones globales de la evaluación de INNU

- Las hipótesis termohidráulicas utilizadas en el análisis de consecuencias radiológicas del accidente *Apertura inadvertida de una válvula de alivio o de seguridad del generador de vapor* son aceptables.
- Las hipótesis termohidráulicas utilizadas en el análisis de consecuencias radiológicas del accidente *Apertura inadvertida de una válvula de seguridad o de alivio del presionador* son aceptables.

- Se considera correcta la aseveración del titular en el sentido de que las liberaciones de material radiactivo del sistema primario durante el accidente de apertura de válvula de alivio del presionador son mayores que las del accidente *Inyección de seguridad espuria*.
- Se considera aceptable el análisis del accidente *Roturas pequeñas con pérdida de agua de refrigeración del reactor (SBLOCA/ECCS)*, con las siguientes condiciones:
 - Los resultados de la metodología para determinar el número de barras combustibles falladas en el accidente de SBLOCA/ECCS dependen de los resultados de los análisis vigentes de éste. Si, por algún motivo, el análisis de SBLOCA/ECCS se tuviera que rehacer, también debería rehacerse el análisis modificado y el cálculo de la máxima fracción de barras falladas en el SBLOCA.
 - La metodología mencionada en el punto anterior requiere, como datos de entrada, dos resultados básicos de los análisis modificados de SBLOCA: la temperatura pico de vaina (PCT) y la presión existente en el sistema primario cuando se alcanza la PCT. El titular tiene el requisito de reportar anualmente los errores detectados y cambios introducidos en su metodología de análisis de rotura con pérdida de refrigerante LOCA/ECCS, junto con los cambios en PCT que implican. Por ello, el titular deberá evaluar anualmente el impacto que los citados cambios/errores en su metodología de LOCA/ECCS tienen sobre sus cálculos de máxima fracción de barras falladas durante SBLOCA.
 - El titular ha aportado cálculos específicos para la determinación del número de barras falladas considerando el espesor de oxidación de las vainas que se consideran aceptables en el ámbito de la presente solicitud. Para futuras aplicaciones el titular deberá tener en cuenta explícitamente en la metodología el efecto de la oxidación de la vaina.
 - El titular deberá enviar una revisión del cálculo coherente con los resultados del tiempo de igualación de presiones que finalmente se obtenga, y rehacer los cálculos radiológicos consecuentemente.
- Respecto del ES, el área INNU considera adecuadas las modificaciones propuestas en la solicitud respecto de las hipótesis termohidráulicas de los accidentes de los apartados 15.1.4, 15.5.1, 15.6.1 y 15.6.2; si bien, en este último caso, y como se ha mencionado anteriormente, se ha identificado una errata pendiente de aclarar o corregir.
- En relación con los accidentes del apartado 15.6.5, INNU considera adecuada la modificación propuesta respecto a suponer el 33% de barras combustibles falladas. Sin embargo y como ya se ha indicado anteriormente la propuesta de tiempo de igualación de presiones deberá ser adecuadamente justificada, y modificado el texto del ES consecuentemente.

3.3.4. Evaluación del área INSI

Alcance de la evaluación

El alcance comprende:

- La evaluación de las hipótesis y los inputs incluidos en el informe soporte de referencia DST 2017-089 dentro de las competencias de INSI
- La evaluación del documento *Análisis del modelo de evaluación de consecuencias radiológicas del LOCA pequeño dentro de contención*, que presenta la valoración del titular de un modelo alternativo para el accidente *LOCA pequeño dentro de la Contención*, dentro de las competencias de INSI
- La evaluación de la propuesta de cambio al ES, PC-V-A226, dentro de las competencias de INSI

En una primera etapa, INSI evaluó parte de la documentación enviada por el titular con la solicitud original (el informe soporte de referencia DST 2017-089, rev.0). Los resultados de esta evaluación están documentados en el informe de referencia CSN/IEV/INSI/VA2/1907/854. En una segunda etapa, INSI evaluó la documentación enviada posteriormente por el titular (*Análisis del modelo de evaluación de consecuencias radiológicas del LOCA pequeño dentro de contención*, y la rev.1 tanto del informe de referencia DST 2017-089 como de la propuesta de cambio al ES PC-V/A226). Los resultados de esta evaluación están documentados en la nota de evaluación técnica (NET) de referencia CSN/NET/INSI/VA2/2005/599, que constituye, por tanto, el documento de cierre de la evaluación. A continuación se resume lo esencial de ambas etapas.

Resultados de la evaluación

Apertura inadvertida de una válvula de alivio o seguridad del presionador

INSI revisó el análisis inicialmente presentado por el titular para justificar la no consideración de la contribución del sistema de la purga de baja capacidad en las emisiones hacia el exterior, llegando a las siguientes conclusiones:

- Está pendiente la justificación del titular relativa al suceso iniciador postulado en el accidente base para el análisis radiológico, el cual difiere del postulado en el análisis de daño al combustible presente en el Capítulo 15 del ES vigente.
- El ES debe completarse con una explicación que justifique por qué el suceso iniciador postulado en el accidente base para el análisis radiológico difiere del postulado en el accidente base de daño al combustible del ES vigente.
- El titular debe incluir en sus planes sistemáticos de formación y reentrenamiento las actuaciones del operador necesarias para el aislamiento de una Inyección de Seguridad de tipo espurio, con el fin de garantizar que el tiempo para realizar estas acciones asumido en los análisis es adecuado.
- Se considera aceptable el modelo desarrollado por el titular para este análisis mediante el código GOTHIC.
- Se considera que las principales hipótesis, inputs de entrada y condiciones de contorno revisadas por INSI han sido adecuadamente fundamentadas y justificadas por el titular, resultando ser representativas de los componentes modelados y suficientemente conservadoras para la finalidad del análisis.

- Se considera que en base al resultado obtenido en el análisis existen suficientes garantías de que el Sistema de la Purga de Baja Capacidad de la Contención estará aislado en el instante en que se produzca la emisión hacia la contención del inventario existente en el Tanque de Alivio del Presionador.
- Por tanto, se considera aceptable que en este escenario accidental se postule la no contribución del Sistema de Purga en las emisiones radiactivas hacia el exterior.

En relación con la primera conclusión, INSI emitió una PIA específica solicitando aclaraciones al respecto. La respuesta del titular fue analizada en la nota de referencia CSN/NET/INSI/VA2/1910/584, cuyas conclusiones son las siguientes:

- El *Standard Review Plan* de la USNRC postula para el accidente de Condición II de descompresión accidental del primario la apertura espuria de una válvula de alivio del presionador, lo cual es coincidente con el planteamiento del titular
- El suceso iniciador de apertura espuria de una válvula de alivio del presionador durante 15 minutos conduce a unas condiciones más severas en el análisis radiológico que postular la apertura de una válvula de seguridad durante 60 s, siendo este último el iniciador del accidente del ES vigente. El análisis del ES está enfocado a cuantificar el daño al combustible, mientras que el nuevo análisis del titular analiza las consecuencias radiológicas de este accidente de acuerdo con lo establecido en la IS-37
- El titular ha justificado razonablemente que el iniciador de apertura espuria de una válvula de seguridad del presionador seguida de atascamiento no es consistente con un escenario accidental de condición II

Como conclusión final, INSI considera aceptable postular la apertura espuria de una válvula de alivio del presionador como suceso iniciador para el análisis radiológico del accidente de condición II de descompresión accidental del sistema primario.

LOCA pequeño dentro del edificio de la contención

En una primera fase, INSI evaluó la hipótesis del titular consistente en la no contribución del sistema de rociado en la mitigación del accidente y, derivado de ello, una fuga desde la contención hacia el exterior constante de 0,1 %/día, con las siguientes conclusiones:

- El titular ha justificado la hipótesis de una fuga constante a través de la contención igual al 0,1 %/día en base a postular que el de rociado no entrará en funcionamiento de forma automática. Esta hipótesis es conservadora en tanto que maximiza el contenido de productos radiactivos presentes en la contención y en último término, las dosis emitidas hacia el exterior.
- El razonamiento del titular es aceptable al haberse comprobado que es consistente con la realidad operativa del Sistema de rociado, con los valores pico obtenidos en el Análisis de la contención vigente, así como con los criterios de aceptación establecidos por la USNRC RG 1.195 y otra normativa del país de origen aplicable a los límites de fuga de la contención en caso de accidente LOCA.

- Por tanto, es aceptable considerar como caso base de licenciamiento para el accidente LOCA pequeño dentro de la Contención la hipótesis de no actuación del Sistema de rociado y una fuga en la contención constante e igual a 0,1%/día.

Otro aspecto evaluado de forma específica por INSI es el denominado “*modelo de evaluación de consecuencias radiológicas del LOCA pequeño dentro de Contención*”. Las áreas evaluadoras plantearon al titular dudas relativas a la posible contribución a la dosis global de las liberaciones a través de la purga de la contención y sistemas de refrigeración de emergencia del núcleo (ECCS) durante la fase de recirculación, dado que el modelo original solo contabiliza la liberación por las fugas del edificio de contención y la vía a través del circuito secundario (liberaciones por los generadores de vapor).

Para dar respuesta a estas dudas el titular remitió al CSN mediante correo electrónico un documento en el que, de manera cualitativa, se compara el modelo adoptado en el análisis de la revisión 0 de la solicitud con un modelo “alternativo” que incluye las observaciones del CSN. La valoración final del titular sobre este modelo “alternativo” se basa en la adición de las contribuciones parciales de cada “hipótesis modificada” en términos de dosis, y su comparación con el resultado de dosis global que se obtiene en el modelo propuesto en la solicitud.

La evaluación de INSI se ha limitado a los aspectos del nuevo modelo relacionados con la contención y sistemas de salvaguardias relacionados. INSI concluye que las hipótesis y justificaciones del titular son razonables, tanto en relación con las fugas a través de la purga de la contención como las fugas asociadas al edificio de contención. Según se indica en el apartado 3.3.2 de esta propuesta de dictamen técnico, el área AEIR no consideró aceptable este modelo, si bien dicha área ha realizado un análisis independiente envolvente para comprobar el cumplimiento del criterio de aceptación.

En relación con el informe soporte de referencia DST 2017-089, rev.1, INSI concluye lo siguiente:

- Como aspecto general, el titular realiza en el apartado de “Antecedentes” un repaso de todos los temas tratados con el CSN y las conclusiones alcanzadas para cada uno de ellos. Se ha comprobado que los temas específicos tratados con el área INSI están adecuadamente reflejados y las conclusiones reflejadas son correctas.
- En lo que respecta al accidente *LOCA pequeño dentro del edificio de la contención* el titular ha incluido una alusión general al “modelo alternativo” planteado por el CSN para este accidente y a las conclusiones alcanzadas en el análisis que al respecto ha realizado (en el apartado siguiente se resume la evaluación de INSI sobre este tema). En particular, el titular manifiesta que en la revisión 1 de este informe se mantiene el modelo original, al haberse comprobado el grado de conservadurismo de este modelo respecto al “modelo alternativo”. No obstante, añade que algunos aspectos del modelo original son susceptibles de optimización. A este respecto señala que se va a realizar una optimización del modelo aplicable a este accidente a partir de la PDM/4.05-004/001-A001 de la RPS,

tomando como base los inputs e hipótesis que se acuerden con el CSN (según se detalla en el apartado 3.3.2. de esta PDT). Todo ello se considera aceptable por parte de INSI.

Propuesta de modificación del Estudio de Seguridad (PC-V/A226 Revisión 1)

Respecto al apartado 15.6.1.4 del ES relativo al accidente Apertura inadvertida de una válvula de seguridad o de alivio del Presionador - Consecuencias radiológicas, INSI ha identificado los siguientes aspectos de mejora:

- Incluir una justificación (o referencia a un documento justificativo) para la hipótesis de 15 minutos de duración de la apertura de la válvula de alivio
- Incluir una explicación que justifique la no consideración de las vías de emisión siguientes: purga de la Contención y fugas a través de los sistemas ECCS
- Incluir en la parte descriptiva del accidente radiológico o bien en la tabla 15.6.1-2 información sobre los aspectos siguientes:
 - Liberación desde el primario (si es líquido, o vapor, y caudal de fuga)
 - Referencia al cálculo soporte relativo a la hipótesis de no emisiones a través de la purga (GOTHIC, descargas con LOFTRAN, etc.)

Respecto al Apartado 15.6.5.5 del ES relativo al accidente de “LOCA pequeño dentro del Edificio de la Contención”- Consecuencias radiológicas, INSI concluye que el contenido es adecuado, en los aspectos dentro de su ámbito de competencia.

Como aspecto de mejora, considera necesario que el titular incluya una explicación de la hipótesis de no emisiones a través de la purga de la contención. Este aspecto será considerado en el nuevo análisis del accidente *LOCA pequeño dentro de contención* que se requiere al titular en el condicionado de la propuesta de dictamen técnico.

Como consideración general, INSI aclara que las mejoras identificadas no son condicionantes para la aceptación de la propuesta de cambio al ES.

Conclusiones globales de la evaluación de INSI

Las conclusiones finales del área INSI son las siguientes:

- La revisión 1 del informe DST 2017-089 en lo relativo a los aspectos a aspectos dentro del ámbito de competencias de INSI es aceptable
- El análisis del “modelo alternativo” realizado por el titular para el accidente de LOCA pequeño dentro del edificio de la contención, en los aspectos relativos a la contención y sistemas asociados, es razonable y proporcionado al objetivo del mismo. Por tanto, se considera aceptable en su alcance, planteamiento y conclusiones
- La revisión 1 de la propuesta de cambio al ES, PC-V/A226 es aceptable. Sin embargo, se han identificado una serie de aspectos de mejora, que en ningún caso condicionan la

aceptabilidad de la propuesta ni de la solicitud, que deberán ser incluidos por el titular en la próxima revisión preceptiva del ES

- Incluir en los planes sistemáticos de formación y reentrenamiento las actuaciones del operador necesarias para el aislamiento de una Inyección de Seguridad de tipo espurio.

3.4. Hallazgos de evaluación:

No

3.5. Deficiencias de evaluación:

No

3.6. Discrepancias frente a lo solicitado:

No

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

De acuerdo con las evaluaciones realizadas se propone informar favorablemente la solicitud de autorización de la modificación de diseño SA-V/17-03 rev. 1, relativa a los cambios metodológicos al análisis de accidentes para verificar el cumplimiento de los criterios de aceptación radiológicos de la Instrucción del Consejo IS-37 en CN Vandellós II y la propuesta de cambio al Estudio de Seguridad PC-V/A226, rev.1 asociada, con las siguientes condiciones:

1. En el marco del proyecto de adaptación a la guía reguladora USNRC RG 1.195, propuesto como acción de referencia PDM/4.05-004/001-A001, resultante de la III Revisión Periódica de la Seguridad (RPS), el titular deberá:

1.1. Utilizar los Factores de Conversión de Dosis (FCD) por exposición externa a los yodos del CD anexo a la publicación FGR-13 de la Environmental Protection Agency (EPA), en los análisis de consecuencias radiológicas de los sucesos de Categoría III y IV

Plazo: 31.03.22

1.2. Revisar la idoneidad de la hipótesis de no considerar un pico de yodo coincidente con el accidente de pérdida de energía eléctrica exterior y local (apartado 15.2.6 del ES)

Plazo: 31.03.22

1.3. Presentar un nuevo análisis del accidente LOCA pequeño dentro de contención (apartado 15.6.5 del ES)

Este nuevo análisis debe incluir una justificación del tiempo de igualación de presiones asumido.

Plazo: 31.03.22

1.4. Adaptar, en la revisión 1 de la RPS, la acción PDM/4.05-004/001-A001 para hacer referencia a las acciones anteriores.

Plazo: 31.01.21

2. Los resultados de la metodología para determinar el número de barras combustibles falladas en el accidente de SBLOCA/ECCS dependen de los resultados de los análisis vigentes de éste. Si, por algún motivo, el análisis de SBLOCA/ECCS se tuviera que rehacer, también deberá rehacerse el cálculo de la máxima fracción de barras falladas en el SBLOCA.

Plazo: no aplica

3. La metodología para determinar el número de barras combustibles falladas requiere, como datos de entrada, dos resultados básicos de los análisis modificados de SBLOCA: la temperatura pico de vaina (PCT) y la presión existente en el sistema primario cuando se alcanza la PCT. El titular tiene el requisito de reportar anualmente los errores detectados y cambios introducidos en su metodología de análisis de LOCA/ECCS, junto con los cambios en PCT que implican. Por ello, el titular deberá evaluar anualmente el impacto que los citados cambios/errores tienen sobre sus cálculos de máxima fracción de barras falladas durante SBLOCA.

Plazo: acción periódica (anual)

4. Para futuras aplicaciones, el titular deberá tener en cuenta explícitamente en la metodología para el cálculo del número de barras de combustible falladas el efecto de la oxidación de la vaina.

Plazo: no aplica

5. Incluir en los planes sistemáticos de formación y reentrenamiento las actuaciones del operador necesarias para el aislamiento de una inyección de seguridad de tipo espurio.

Plazo: 31.12.20

Adicionalmente, en relación con la propuesta de cambio del ES (PC-V/A226, rev.1), el titular deberá llevar a cabo las siguientes modificaciones:

1. Apartado 15.6.2 del ES. *Fallo de tuberías pequeñas que llevan el refrigerante primario fuera del recinto de contención*, en el primer párrafo del apartado 15.6.2.3.1.2. *Hipótesis y condiciones*, aparentemente falta el final de la frase, que podría ser “*sin pico de yodo coincidente con el accidente*”. Aclarar este aspecto y, en su caso, modificar la redacción.
2. Apartado 15.6.1.4 del ES, *Apertura inadvertida de una válvula de seguridad o de alivio del presionador - Consecuencias radiológicas*:
 - 2.1 Incluir una explicación que justifique por qué el suceso iniciador postulado en el accidente base para el análisis radiológico difiere del postulado en el accidente base para el análisis de daño al combustible del ES vigente
 - 2.2 Incluir una justificación (o referencia a un documento justificativo) relativa a la hipótesis de 15 minutos de duración de la apertura de la válvula de alivio
 - 2.3 Incluir una justificación relativa a la no consideración de las vías de emisión siguientes: purga de la Contención y fugas a través de los sistemas ECCS

2.4 Incluir en la parte descriptiva del accidente radiológico, o bien en la tabla 15.6.1-2, información sobre los aspectos siguientes:

- Liberación desde el sistema primario (si es líquido o vapor, y caudal de fuga)
- Referencia al cálculo soporte relativo a la hipótesis de no emisiones a través de la purga (GOTHIC, descargas con LOFTRAN, etc.)

Plazo: Próxima revisión preceptiva del ES

4.1. Aceptación de lo solicitado

Sí.

4.2. Requerimientos del CSN

Sí. Las condiciones identificadas en el apartado *Conclusiones y acciones*.

4.3. Compromisos del titular

No.

4.4. Recomendaciones

No.