

## PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

### AUTORIZACIÓN DE CARGA Y OPERACIÓN EN EL NÚCLEO DEL REACTOR, Y ALMACENAMIENTO UNA VEZ IRRADIADO DEL COMBUSTIBLE TIPO GNF2 DE GNF/GENUSA (PC 08/03) Y DE LA MODIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO MEJORADAS (ETFM) Y ESTUDIO DE SEGURIDAD, “PC 06/08 REV. 0, INCLUSIÓN EN LAS ETFM DEL COMBUSTIBLE GNF2 Y ELIMINACIÓN DE REFERENCIAS A LOS COMBUSTIBLES QUE YA NO SE ENCUENTRAN EN EL NÚCLEO” DE LA CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES.

#### 1. IDENTIFICACIÓN

1.1. **Solicitante:** Central Nuclear de Cofrentes

1.2. **Asunto:** Solicitud de autorización “Carga y operación en el núcleo del reactor y almacenamiento una vez irradiado del combustible tipo GNF2 de GNF/GENUSA (PC 08/03)” y de la modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM), “PC 06/08 Rev. 0, Inclusión en las ETFM del combustible GNF2 y eliminación de referencias a los combustibles que ya no se encuentran en el núcleo” de la C. N. Cofrentes.

1.3. **Documentos aportados por el Solicitante:**

Solicitud de autorización “Carga y operación en el núcleo del reactor y almacenamiento una vez irradiado del combustible tipo GNF2 de GNF/GENUSA (PC 08/03)”, enviada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC), recibida en el CSN, en su registro telemático, con número de registro de entrada 40672, con fecha 17 de abril de 2009.

La solicitud contiene como anexo 5 a la propuesta de cambio “PC 06/08 Rev. 0, Inclusión en las ETFM de nuevos combustibles y eliminación de referencias a los combustibles que ya no se encuentran en el núcleo”.

Además la propuesta incluye los siguientes anexos:

- Anexo 1: Configuración del GNF2.
- Anexo 2: Descripción de los elementos: GNF2, GNF2D842413GZ y SVEA-96 Optima2, MN0341517GZC18.
- Anexo 3: OCP 4313. "Utilización de nuevos combustibles GNF2 y SVEA-96 Optima2".
- Anexo 4: "Evaluación del impacto de los combustibles del Ciclo 18 en los Análisis Radiológicos de los Accidentes Base de Diseño", D26-5A408, IBERINCO, rev. 1. Feb. 2009.
- Anexo 6: Hojas modificadas del Estudio Final de Seguridad.

#### 1.4. Documentos de licencia afectados:

- Las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (DOE 01) en revisión 18. Durante la fase de elaboración de esta Solicitud de Autorización se ha editado la revisión 19 de las mismas y se ha verificado que la PC 06/08 al DOE 01 (Anexo 5) no se ve afectada por las modificaciones incorporadas en dicha revisión.
- El Estudio Final de Seguridad (EFS) (DOE 04).

## 2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

### Razones, Descripción y Antecedentes de la solicitud.

El reactor de C. N. Cofrentes (CNC) ha tenido cargados, en este ciclo 17, combustibles de diseño GE14, SVEA-96 Optima2 y ATRIUM 10XP. Los dos primeros diseños fueron cargados por primera vez en la recarga 14, en el año 2003, y se han venido cargando en las siguientes recargas 15 y 16. La utilización de estos elementos fue autorizada por Resolución Ministerial de 24 de Septiembre de 2003. Adicionalmente, en la Resolución Ministerial de 12 de Marzo de 2008 se autorizó el aumento del quemado máximo de pastilla del diseño SVEA-96 Optima2 hasta 71.5 MWd/kgU. El diseño ATRIUM10XP fue cargado por primera vez en la recarga 15 y su utilización fue autorizada en la Resolución Ministerial de 25 de Febrero de 2005.

Para la recarga 17 (ciclo 18) está previsto cargar los siguientes elementos de combustible:

- 116 elementos de tipo GNF2 de GNF/GENUSA, modelo nuclear GNF2D842413GZ. Para el que se solicita autorización y,
- 136 elementos de tipo SVEA-96 Optima2 de Westinghouse Electric Sweden AB.

El nuevo combustible GNF-2 es un diseño del suministrador GNF/GENUSA (Global Nuclear Fuel), y se carga por primera vez en la próxima recarga 17. El desarrollo del GNF2 se ha basado en la experiencia obtenida en los diseños GE12 y GE14 anteriores. Las características específicas del GNF2 son los espaciadores de Inconel (ya utilizados en el diseño GE12), dos longitudes diferentes de barras parciales, y bandeja soporte inferior sin "finger springs". El material de vaina del diseño GNF2 es Process 9, en lugar del Process 8 utilizado en el GE14, se ha desarrollado este material con el objeto de aumentar la resistencia a la corrosión. El combustible GNF-2 tiene una retícula de 10x10 varillas, en la que se disponen 92 varillas de óxido de Uranio, de las cuales 78 tienen una longitud activa de 381 cm, 8 varillas parciales tienen una longitud activa de 259.1 cm y 6, también parciales, con una longitud activa de 137.2 cm. El elemento cuenta con dos barras centrales de Zircaloy por las que circula agua con un diseño clásico de GNF. En el anexo 1 de la solicitud se muestra la geometría y configuración de este diseño.

En el futuro, se prevé cargar en CNC un único diseño nuclear (GNF2D842413GZ) con un enriquecimiento medio en U-235 de 4,24% y contiene 13 varillas con un contenido máximo del 7% en peso de Gadolinio. El diseño nuclear detallado de este elemento se recoge en el anexo 2 de la solicitud.

Por otro lado, el titular ha realizado los análisis necesarios para cualificar la aplicación de la metodología GIRALDA al tipo de combustible GNF-2, la cual ha sido informada favorablemente por el Consejo de Seguridad Nuclear en su reunión del 24 de junio de 2009.

El titular presenta la solicitud de autorización del nuevo diseño de combustible en cumplimiento de la Condición 4.1 de la Autorización de Explotación de CNC. En concreto, se pide autorización para:

- Cargar en la vasija del reactor elementos de combustible fresco del tipo GNF-2 de GNF/GENUSA.
- Operar el reactor a la potencia licenciada hasta un quemado máximo de pastilla de 45 MWd/kgU para estos elementos.
- Almacenar dichos elementos en las piscinas de combustible irradiado cuando tengan que ser extraídos de la vasija del reactor.
- Modificar las secciones siguientes del Estudio Final de Seguridad, Rev. 39: 3.9 “Componentes y sistemas mecánicos”, 4.1 “Descripción breve del reactor”, 4.2 “Proyecto del sistema de combustible”, 4.3 “Proyecto nuclear”, 4.4 “Proyecto Termohidráulico”, 6.2 “Sistemas del recinto de contención”, 9.1 “Almacenamiento y manejo de combustible” y 15. “Análisis de accidentes”, con el fin de actualizar este documento con las características de los elementos combustibles GNF-2.
- Modificar las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM) para recoger las características del nuevo diseño mecánico de combustible GNF2 que se introducirá en la recarga 17.

### 3. EVALUACIÓN

#### 3.1. Referencia y título de los informes de evaluación:

- CSN/IEV/INNU/COF/0907/938. “Evaluación genérica de la introducción del diseño de combustible GNF2 en C. N. Cofrentes”.
- CSN/IEV/INNU/COF/0905/930. “Evaluación del análisis de criticidad del almacenamiento de combustible fresco e irradiado para elementos de diseño GNF2 y SVEA96 Optima a introducir en la recarga 17 de C. N. Cofrentes. Cambios en el estudio de Seguridad asociados”.
- CSN/IEV/INNU/COF/0905/928. “Evaluación del término fuente del combustible GNF2 de C. N. Cofrentes”
- CSN/IEV/IMES/COF/0908/943, “Evaluación del diseño mecánico del elemento combustible GNF2 para CN Cofrentes”.
- CSN/NET/AEIR/COF/0907/249. “C. N. Cofrentes. Evaluación del impacto de los combustibles del ciclo 18 en los análisis radiológicos de los accidentes base de diseño”.

#### 3.2. Resumen de la evaluación

En el anexo 3 de la solicitud se incluye la evaluación realizada por el titular de los aspectos de seguridad derivados de la utilización de los nuevos combustibles y recoge los cambios al EFS. En primer lugar, se abordan los aspectos generales de licencia de combustible; en segundo lugar, se presentan los análisis de criticidad, que dependen de un diseño nuclear concreto; a continuación, se presentan los análisis de consecuencias radiológicas y se evalúa la capacidad de los sistemas de refrigeración de las piscinas de almacenamiento de combustible irradiado; y finalmente se repasan otros aspectos dependientes de cada recarga. Cada uno de estos aspectos son los analizados por el CSN en su evaluación.

El análisis de criticidad para el almacenamiento de combustible, tanto fresco como irradiado fue remitido por el titular, de forma previa mediante carta de 17 de octubre de 2008 (nº de registro telemático de entrada 41285). El cual fue revisado y enviado de nuevo mediante carta de 3 de marzo de 2009 (nº de registro telemático de entrada 40293).

El cumplimiento de los criterios de diseño del combustible GNF-2 queda recogido en la documentación de licencia proporcionada por GNF/GENUSA. Esta documentación, así como el estado de licenciamiento del diseño GNF2 ante la NRC fue adelantado por el titular mediante carta de 17 de octubre de 2008 (nº de registro de entrada 20138)

### 3.2.1 Evaluación de los aspectos relacionados con la ingeniería del núcleo.

La evaluación para el licenciamiento de este combustible tiene la peculiaridad de que la solicitud de operación abarca un quemado “pico” de pastilla combustible de 45 GWd/TmU (que corresponde a un ciclo), cuando los quemados licenciados de otros combustibles presentes son sensiblemente superiores. La razón estriba en que los métodos numéricos utilizados en el código de diseño termomecánico empleado actualmente (GESTR-M) no han demostrado resultados adecuados para quemados elevados. Esto conducirá a que se deba licenciar un código de cálculo adecuado y solicitar, por tanto, una nueva autorización para la modificación de la licencia para el uso de dicho código y el aumento de quemado consiguiente. Esto deberá ser realizado en el siguiente ciclo. Este proceso de licencia, está siendo realizado por General Electric ante la NRC en la actualidad. Existe un acuerdo alcanzado por GNF con la NRC, por el que, temporalmente y hasta que se complete el proceso formal de aceptación de la nueva metodología de diseño termomecánico de barra, en base al código PRIME, se limita el quemado del combustible GNF2 de modo conservador a un máximo de quemado de pastilla de 45 MWd/kgU.

La base fundamental de la evaluación es la verificación del cumplimiento de los criterios de la enmienda 22 de la US NRC siguiendo el modelo de evaluación utilizado en el licenciamiento de los diseños GE12 y GE14. La enmienda 22 se introdujo en el documento general de metodología de análisis de recargas de General Electric denominado GESTAR-II “General Electric Standard Application for Reactor Fuel”, y establece los criterios que deben cumplir tanto los nuevos diseños de combustible como los cambios sobre los diseños ya existentes. Cada vez que se diseña un nuevo combustible, GNF comprueba que el nuevo diseño cumple con los citados criterios, utilizando para ello métodos y metodologías de cálculo previamente aceptadas por la NRC.

Esta parte de la evaluación se hace sobre los aspectos relacionados con la ingeniería del núcleo, donde se analizan los criterios de la citada enmienda divididos como se señala a continuación y que se pueden resumir en los siguientes:

- **Criterios generales**, que se refieren a varios temas entre ellos el uso de procedimientos de análisis y modelos aprobados, características de los nuevos diseños a probar en elementos combustibles de prueba, programa de pruebas de combustible irradiado, o la aparición de temas nuevos de licencia asociados al combustible que deberán ser evaluados con el fin de asegurar que los criterios vigentes siguen siendo válidos o proponer, y si fuera necesario, nuevos criterios para su aprobación.

Todos los criterios anteriores se cumplen. Respecto al programa de pruebas se considera necesario que C N Cofrentes informe periódicamente de los resultados del programa de pruebas de inspección de GNF. Asimismo respecto al criterio que se refiere a nuevos temas de licencia la NRC ha puesto en duda la validez del código termomecánico (GESTR-M) utilizado, por ello, mientras se siga utilizando la versión actual del citado código el quemado máximo de pastilla está limitado a 45 MWd/TmU.

- **Criterios termomecánicos de barra combustible**, que se refieren, entre otras cosas a tensiones, deformaciones y limitaciones por fatiga las cuales no excederán los límites, realización de ensayos mecánicos para demostrar que no se produce pérdida de integridad de las barras

combustibles debido a problemas estructurales, consideraciones sobre los efectos de reducción de espesor por la presencia de corrosión en la medida en que éstos influyan en las propiedades de los materiales y su fuerza estructural, contenido de hidrógeno de la pastilla combustible que deberá ser controlado durante la fabricación, verificación de que no hay pérdida de integridad mecánica debida a transición a ebullición o por demasiada presión interna u otras causas.

En todos los casos se verifica el cumplimiento de los criterios fijados. En aquellos casos en los que la experiencia pueda dar resultados diferentes existe garantía de su seguimiento.

- **Criterios nucleares:** que se refieren a los distintos coeficientes de reactividad los cuales se verifican frente a criterios genéricos y deberán ser negativos para todas las condiciones de operación. Otros criterios nucleares, como el coeficiente de reactividad de potencia o el factor de multiplicación efectiva para los nuevos diseños en condiciones normales y anormales, se comprobarán para cada ciclo.

En todos los casos, que se analizan frente a criterios fijados genéricamente, se verifica el cumplimiento de los mismos; en aquellos casos que el análisis debe ser realizado ciclo a ciclo éste se incorpora en los Informes de Seguridad en la Recarga (ISR) que el titular envía dos meses antes de la recarga y que es objeto de inspección por parte del CSN.

- **Criterios termohidráulicos:** Las características de caída de presión a lo largo del elemento combustible se tendrán en cuenta en los análisis específicos de ciclo para la determinación del límite de operación de la mínima razón de potencia crítica (OLMCPR). Este criterio no es genérico pues depende de la metodología usada en cada central. En el caso de CNC se comprueba en la evaluación realizada sobre el uso de la metodología GIRALDA, apreciada favorablemente por el Consejo en su reunión del día 24 de junio de 2009.
- **Límite de Operación y Límite de Seguridad del MCPR (mínima razón de potencia crítica):** El establecimiento de estos límites se lleva a cabo de forma específica para cada ciclo de operación y modelo de combustible. En el caso de CNC para el modelo GNF 2 se ha comprobado en la evaluación realizada sobre el uso de la metodología GIRALDA, apreciada favorablemente por el Consejo en su reunión del día 24 de junio de 2009 y se incluye en el ISR.
- **Correlación de potencia crítica:** Se ha revisado la documentación correspondiente a la correlación de potencia crítica utilizada en el análisis, comprobándose que se cumplen los criterios fijados, por lo que se considera válida la correlación utilizada para GNF2
- **Criterio de Estabilidad Termohidráulica:** Se verifica que las características de estabilidad del nuevo diseño de combustible es igual o mejor que las de diseños GE previamente aprobados.
- **Criterio de Protección contra Sobrepresiones:** El análisis requerido es específico de ciclo por lo que el titular lo incorpora en los Informes de Seguridad en la Recarga (ISR) que el titular envía dos meses antes de la recarga y que es objeto de inspección por parte del CSN.
- **Criterios de Análisis del Accidente con Pérdida de Refrigerante (LOCA):** Se trata de límites que CNC comprueba de manera específica con metodología propia licenciada. El análisis se encuentra en el ISR que el titular envía dos meses antes de la recarga y que es objeto de inspección por parte del CSN.
- **Criterios de Análisis del Accidente de Caída de Barra de Control:** En el caso de CNC se dispone de una secuencia de extracción de barras de control en bancada (BPWS) aprobada por

lo que se verifica la aplicabilidad del análisis genérico limitante. El análisis se encuentra en el ISR que el titular envía dos meses antes de la recarga y que es objeto de inspección por parte del CSN.

- **Criterios del Accidente de Recarga:** Se ha confirmado la validez del análisis vigente.
- **Criterios del Accidente de Transitorios Previstos sin Disparo del Reactor:** Se analizan los sucesos limitantes para demostrar que los criterios del ATWS se mantienen, el análisis se incluye en el ISR correspondiente al ciclo 18.

Además de los criterios mencionados en los párrafos anteriores se ha revisado la experiencia operativa correspondiente a este combustible comprobando que en la actualidad se trata de una experiencia limitada, por lo que se considera necesario que el titular informe periódicamente al CSN de los resultados de inspección que GE tiene en la actualidad sobre este diseño de combustible, así como de cualquier otra información operativa relevante sobre el mismo.

En cuanto a los análisis de criticidad, esa modificación invalida los análisis de criticidad para el almacenamiento de combustible, por lo que, de acuerdo con la metodología aplicable, El titular ha presentado su solicitud con el soporte de un nuevo análisis de criticidad. La revisión del análisis realizado ha cubierto todos los combustibles presentes y en los bastidores actualmente existentes en las piscinas de almacenamiento de CNC, verificándose que sigue estrictamente la metodología aplicable, y cumplen los criterios de aceptación establecidos, lo que demuestra la subcriticidad del almacenamiento de los nuevos modelos de combustible en las piscinas de almacenamiento de combustible gastado y nuevo.

En lo que se refiere a los cálculos del término fuente, se han considerado adecuados, y el valor obtenido para el combustible GNF 2 es, en general, inferior al utilizado en CNC tanto en la estimación para el núcleo completo como para el elemento combustible más quemado.

### **3.2.2 Evaluación de los aspectos relacionados con el diseño mecánico y estructural.**

Durante el proceso de evaluación de los aspectos del diseño mecánico y estructural del nuevo elemento combustible, se han mantenido con el titular diversas reuniones los días 23 de junio, y 13 y 21 de julio de 2009 con objeto de aclarar aspectos de detalle relacionados con las mismas (ref. CSN/ART/IMES/COF/0907/07).

En concreto se han evaluado los siguientes aspectos de detalle:

- **Verificación del cumplimiento de los criterios de diseño mecánico:**

El diseño del elemento GNF2 es similar al del GE-14, elemento combustible de GNF que se utiliza actualmente en CN Cofrentes. Las principales diferencias entre ambos tipos de elementos con relevancia en el diseño mecánico son:

- El GNF2 contiene 6kg más de uranio, aumentando el peso del elemento.
- El canal del GNF2 tiene dos zonas de mayor espesor en las paredes laterales, en los 15cm adyacentes a los bordes superior e inferior del canal, y la anchura interior del canal del GNF2 es ligeramente mayor que la del GE-14 lo que provoca un aumento en la rigidez del canal y un nuevo diseño de los separadores, denominado "Integral Spacers".
- El diseño de las rejillas espaciadoras es nuevo, siendo en su totalidad de Inconel, con dos muelles por celda y resaltes integrados. Rejillas espaciadoras totalmente de Inconel se han

utilizado previamente en el diseño GE-12. Otra diferencia en el diseño de las rejillas del GNF2 es la presencia de aletas mezcladoras de flujo.

- Barras combustible de longitud parcial: el GNF 2 tiene en total 14 barras de longitud parcial, seis cortas y ocho largas, a diferencia del GE-14 que tiene 14 barras de longitud parcial todas de la misma longitud.
- Se incorpora el denominado “Defender Filter” en el cabezal inferior para evitar posibles fallos por rozamiento con partículas extrañas.

La aprobación del nuevo diseño de elementos combustibles está basada en la aprobación realizada por la US NRC. El cumplimiento de los criterios de aceptación establecidos para el nuevo diseño de EC, supone la aceptación y aprobación de dicho diseño. Para algunos de los criterios de diseño, es necesario verificar que los parámetros específicos de CN Cofrentes están envueltos por los parámetros utilizados en los análisis genéricos. A continuación se describen los analizados:

- Tensión, deformación y fatiga: Los límites de tensiones admisibles se han establecido de acuerdo con los criterios de la Norma ANSI/ANS-57.5-1981, lo que se considera aceptable.

Se han analizado todos los efectos y componentes del esqueleto del elemento combustible para las condiciones más desfavorables. En los análisis de fatiga se ha considerado un espesor inferior al mínimo de diseño para tener en cuenta las posibles pérdidas de material por corrosión. También se ha verificado que la posible pérdida de ductilidad de los materiales por efecto del hidrógeno liberado en los procesos de corrosión no afecta a su capacidad de absorber las cargas de diseño.

En todos los casos se considera que los resultados son aceptables y que se han realizado consideraciones adecuadas. Algunos de los criterios se verifican a partir de los datos medidos en elementos combustibles irradiados, aplicándose para el diseño del GNF2 las mismas bases de datos que para el diseño del GE-14. Los valores de las bases de datos, utilizadas para el desarrollo de los modelos de análisis, para quemados medios del elemento de entre 50 y 60 GWd/MTU, provienen principalmente de elementos tipo GE-11 y GE-12. Se considera que, dado el límite de quemado actual para el diseño GNF2 (45MWd/kgU quemado máximo de pastilla), los modelos utilizados para la verificación del efecto de los cambios dimensionales son adecuados. Tal como está previsto, el titular solicitará en el futuro el aumento del límite de quemado del elemento GNF2 hasta 70MWd/kgU PPE, en cuyo caso se revisará la aplicabilidad de las bases de datos utilizadas.

- Desgaste por rozamiento: Se debe verificar que no se produce pérdida de la capacidad estructural de los distintos componentes debido a desgaste por rozamiento durante la operación del combustible. La verificación del diseño GNF2 respecto a este criterio se ha hecho siguiendo la metodología habitual, que consiste en la realización de ensayos cuyos resultados demuestran el comportamiento aceptable de las barras de combustible.
- Arqueo de canal: Se justifica que el comportamiento del canal del elemento GNF2 será similar al del GE-14, y por lo tanto adecuado, así como que los cálculos en que interviene el comportamiento del canal no se ven afectados por la introducción del GNF2.

Tal como se ha indicado, si el titular solicita en el futuro el aumento del límite de quemado para el GNF2 hasta 70MWd/kgU, se revisará la aplicabilidad de las bases de datos utilizadas en las comparaciones.

- Inserción de las barras de control y refrigerabilidad del elemento combustible: Se debe verificar la posibilidad de insertar las barras de control bajo las peores cargas de accidente. En el análisis se consideran las cargas de LOCA y SSE, calculando la aceleración combinada horizontal y vertical. Se considera justificado el adecuado comportamiento estructural del elemento GNF2 durante las condiciones de accidente en CNC, en el sentido de que no tendrá impacto negativo sobre la inserción de barras de control y la refrigerabilidad del combustible.
- Compatibilidad mecánica con otros diseños de EC en el núcleo: Se debe verificar que se mantiene el solape necesario entre elementos combustibles adyacentes de forma que se mantengan las posiciones de los elementos combustibles en el núcleo. En relación con este criterio, es relevante lo indicado previamente respecto a la aplicabilidad de las bases de datos para un quemado de 70MWd/kgU.
- Accidente de caída de un EC durante su manejo (FUHA): El único aspecto de este accidente que compete desde el punto de vista estructural, es el número de barras dañadas que se considera que se rompen durante el accidente. En el Anexo 4 a la Solicitud se ha actualizado la tabla “Número de varillas que fallan en el FHUA” para tener en cuenta, además de los elementos previamente analizados, la presencia del nuevo GNF2, tanto en el edificio de contención como en el de combustible. Según los resultados, el número de varillas que fallan es el mismo para el caso del elemento GE-14 y el GNF2 en todos los posibles impactos considerados. Se considera razonable el resultado obtenido, con un comportamiento similar para los EC GE-14 y GNF2
- Programas de demostración y experiencia en operación del elemento GNF2: Antes de introducir un nuevo diseño de combustible de forma generalizada, la normativa requiere la realización de programas de demostración encaminados a verificar que el comportamiento del elemento en el núcleo está de acuerdo con lo previsto en el diseño. Hasta febrero del 2008, GNF ha realizado inspecciones en tres plantas. Según la información presentada, el comportamiento de los elementos combustibles coincide con lo previsto en el diseño. Los quemados alcanzados por los elementos inspeccionados hasta el momento, corresponden a un ciclo de irradiación en plantas con ciclos anuales y de 24 meses, y existen inspecciones planeadas después de cada ciclo de irradiación, además en 2008-2009 se ha introducido tres recargas de GNF2 que se encuentran en su primer ciclo de irradiación.

CN Cofrentes no ha considerado la realización de un plan específico de inspección para los EC GNF2 que se van a introducir en el ciclo 18; sin embargo, existe un plan de inspección de combustible asociado con la introducción de la química de Metales Nobles on-line, que se iniciará en el ciclo 18, en el que se contemplan inspecciones detalladas de los elementos antes y después de la introducción de metales nobles.

Se considera que el plan de seguimiento e inspecciones realizadas y planificadas por GNF para verificar el adecuado comportamiento del GNF2, suministra datos suficientes para anticipar posibles comportamientos anómalos que se pudieran producir en los elementos que se van a introducir en el ciclo 18 en CNC. Se considera necesario que CNC facilite, antes de cada recarga en la que se vayan a introducir en el núcleo los elementos GNF2, la experiencia en operación y los resultados de las inspecciones realizadas por GNF en los elementos GNF2 con quemados superiores a los que se prevea alcanzar al final del correspondiente ciclo. Asimismo, CNC deberá facilitar la información que se obtenga sobre el elemento GNF2 dentro del programa de seguimiento de inyección de metales nobles.

### 3.2.3 Evaluación de los aspectos relacionados con los análisis radiológicos de los accidentes.

La evaluación realizada sobre este aspecto del estudio de seguridad presentado y que se recoge en el anexo 4 a la solicitud, consiste en la verificación que los datos utilizados en los análisis radiológicos de los accidentes base de diseño e incluidos en el capítulo 15 del EFS son válidos y envolventes para el combustible GNF2.

Dado que, el término fuente asociado a este combustible es, en general, menor o del mismo orden de magnitud que los utilizados por el titular en los análisis, se concluye que los parámetros radiológicos quedan envueltos en los actualmente analizados en el capítulo 15 del EFS.

### 3.2.4 Evaluación de la Modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas y cambio en el Estudio Final de Seguridad.

Por último, en lo que se refiere a los cambios introducidos en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM) y sus BASES que se recoge como anexo 5 de la solicitud, todos ellos son debidos a la introducción del nuevo diseño combustible GNF2 así como a la eliminación de los que ya no se emplean (GE12 y SVEA-96+/L). Adicionalmente, en las BASES, se actualizan en función del cambio de combustibles las correlaciones de potencia crítica, sus rangos de validez y sus incertidumbres, así como sus referencias. Todos ellos se consideran aceptables.

En cuanto a los cambios en el Estudio Final de seguridad que se recogen como anexo 6 de la referencia solicitud son debidos a la introducción del nuevo diseño combustible GNF2 así como a la eliminación de los que ya no se emplean (GE12 y SVEA-96+/L). En este apartado se han evaluado los siguientes: 4.1.4.2 Análisis térmico de las barras de combustible, 4.1.4.4 Análisis de la ingeniería nuclear, 4.1.4.6 Cálculos termohidráulicos, 4.1.6 Referencias, 4.2 Proyecto del sistema de combustible, 4.3.5 Referencias, 4.4.7 Referencias, 9 Sistemas auxiliares, 15 Análisis de accidentes, en lo relacionado con el término fuente. Se considera que todos estos cambios son aceptables.

### 3.3. Modificaciones

El cambio solicitado o las implicaciones asociadas a su implantación suponen:

- Modificación del impacto radiológico de los trabajadores: **No**
- Modificación física: **Si**
- Modificación de Bases de diseño / Análisis de accidentes / Bases de licencia: **No**.

### 3.4. Hallazgos: No

### 3.5. Discrepancias respecto de lo solicitado: No

## 4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Se considera aceptable la solicitud de modificación de diseño PC 08/03 para la carga en la vasija del reactor de elementos de combustible fresco del tipo GNF-2 de GNF/GENUSA, operar el reactor a la potencia licenciada tras la carga de estos elementos hasta un quemado máximo de pastilla de 45

MWd/kgU, y almacenar dichos elementos en las piscinas de combustible irradiado cuando tengan que ser extraídos de la vasija del reactor.

El Titular deberá tomar las siguientes acciones:

- Antes de los ciclos de operación 19 y 20 deberá informar al CSN de la experiencia en operación y los resultados de las inspecciones realizadas por *Global Nuclear Fuel* (GNF) en los elementos GNF2, así como de cualquier otra información operativa relevante sobre el mismo.
- Deberá realizar inspecciones al finalizar los ciclos de operación 18 y 19, con el objeto de comprobar que no están apareciendo fenómenos no esperados.
- Deberá facilitar al CSN la información que se obtenga sobre el elemento GNF2 dentro del programa de seguimiento de inyección de metales nobles.

Se consideran, asimismo, aceptables las modificaciones propuestas al Estudio final de Seguridad (DOE 04).

Se considera aceptable la solicitud de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas de CNC según la propuesta “PC 06/08 Rev. 0, Inclusión en las ETFM de nuevos combustibles y eliminación de referencias a los combustibles que ya no se encuentran en el núcleo”.

La propuesta de revisión PC 05-08, rev. 0, junto con la modificación propuesta en la referencia CSN/PDT/CNCOF/COF/0906/167, una vez aprobada constituirá la revisión 21 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas de la central nuclear de Cofrentes.

#### **Enumeración de las Conclusiones:**

##### **4.1. Aceptación de lo solicitado: SÍ**

##### **4.2. Requerimientos del CSN: SÍ**

El Titular deberá tomar las siguientes acciones:

- Antes de los ciclos de operación 19 y 20 deberá informar al CSN de la experiencia en operación y los resultados de las inspecciones realizadas por *Global Nuclear Fuel* (GNF) en los elementos GNF2, así como de cualquier otra información operativa relevante sobre el mismo.
- Deberá realizar inspecciones, al menos visuales, al finalizar los ciclos de operación 18 y 19, con el objeto de comprobar que no están apareciendo fenómenos no esperados.
- Deberá facilitar al CSN la información que se obtenga sobre el elemento GNF2 dentro del programa de seguimiento de inyección de metales nobles.

##### **4.3. Recomendaciones del CSN: NO**

##### **4.4. Compromisos del Titular: NO**

##### **4.5. Hallazgos: No**

**ANEXO:**

- Escrito: CNCOF/MITC/09/09