

1. IDENTIFICACION

1.1 Solicitante

Equipos Nucleares, S.A (ENSA).

1.2 Asunto

Solicitud de aprobación del diseño del contenedor ENUN 52B para almacenamiento de combustible gastado BWR en una instalación de almacenamiento autorizada, de acuerdo con el artículo 80 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR).

1.3 Documentos aportados por el solicitante

Con fecha de 24 de julio de 2013 (núm. de registro 42363) se recibió en el CSN un oficio del Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR), por el que se remitía la Solicitud de aprobación del diseño del contenedor ENUN 52B para almacenamiento de combustible gastado, presentada por ENSA, para su informe preceptivo. Con el escrito se adjuntaba, de acuerdo con lo requerido en la IS 20 del CSN los siguientes documentos:

- “*Estudio de Seguridad del Contenedor de Almacenamiento de Combustible Gastado ENUN 52B*”, Ref. 9267A, Rev. 0 de 2013.
- “*Plan de Calidad para Diseño, Licenciamiento, Fabricación y Ensayos de un Contenedor para Almacenamiento y Transporte de Combustible Gastado*”, Referencia 9231QP001, Rev. 8, de Julio de 2013

Junto con la documentación soporte del Estudio de Seguridad, constituida por las Especificaciones del combustible gastado de Santa María de Garoña, los documentos de cálculo de los proveedores, y los denominados Requerimientos de Trabajo (RTD) del diseñador, que se recogen en los cuadros 1, 2 y 3 siguientes de este informe.

El solicitante ha remitido al CSN toda la documentación solicitada durante el proceso de evaluación.

Como resultado de la evaluación ha sido necesaria la revisión del Estudio de Seguridad (“*Estudio de Seguridad del Contenedor de Almacenamiento de Combustible Gastado ENUN 52B*”, Ref. 9267A, Rev. 1 de 2014), que se ha recibido en el CSN mediante escrito del MINETUR con fecha de entrada 6 de octubre y núm. de registro 43403. Con dicho escrito se ha recibido igualmente la Rev. 8 del Plan de Garantía de Calidad y los documentos soporte del Estudio de Seguridad, algunos de ellos revisados, que sustituyen a la anterior documentación.

Cuadro 1.-Especificaciones del Combustible Gastado de CN Santa María de Garoña

- LC-00-039: *Gestión de Combustible Usado de Santa María de Garoña. Datos de los Elementos Combustibles del Primer Lote de Carga de Contenedores.* NUCLENOR S.A. Rev. 2
- LC-00-040: *Gestión de Combustible Usado de Santa María de Garoña. Datos de los Elementos Combustibles de la Opción de Segundo Lote de Carga de Contenedores.* NUCLENOR S.A. Rev. 0
- 9267FD001 Rev. 2: *Datos de los Elementos Combustibles de la Piscina de una Central Nuclear tipo BWR para el Desarrollo del Diseño de un Contenedor de Almacenamiento y Transporte de Combustible Gastado.* ENSA.

- 9267FD002, Rev. 1.-Especificación Técnica de la Disposición de Contenedores ENSA Universal en el ATI de la CN de Sta. María de Garoña.

Cuadro 2.- Documentos de cálculo de los proveedores (ENERCON)

- ENSA-002-CALC-001, Rev. 2. *Source Term Evaluation for the ENUN 52B Cask.*
- ENSA-002-CALC-002, Rev. 1. *Shielding Evaluation of the EUNN 52B Cask for the Storage.*
- ENSA-002-CALC-003, Rev. 0. *Criticality Evaluations for the ENUN 52B Cask.* ENSA-002-CALC-004, Rev. 0. *Confinement Evaluations for the ENUN 52B Cask.*
- ENSA-002-CALC-005, Rev. 0. *Operational Dose Evaluations for the ENUN 52B Cask..*
- ENSA-002-CALC-006, Rev. 0. *Storage Array Dose Evaluations the ENUN 52B Cask.*

Cuadro 3.-Requisitos de Trabajo (RDT-9267)

- RDT002 Rev. 4, *Propiedades físicas, térmicas y mecánicas de los materiales del contenedor.*
- RDT003 Rev. 2, *Determinación de la conductividad equivalente del combustible.*
- RDT005 Rev. 1 *Determinación huelgo bastidor y cuerpo. Dilatación diferencial.*
- RDT006 Rev. 1 *Evaluación térmica tridimensional del contenedor en C.N.O*
- RDT007 Rev. 1 *determinación de huelgos axiales. dilataciones diferenciales.*
- RDT009 Rev. 0 *Evaluación estructural de los pernos del sistema de cierre de tapa interior y exterior.*
- RDT010 Rev. 1 *Evaluación térmica en condición de accidente de fuego (almacenamiento).*
- RDT012 Rev. 0 *Evaluación térmica de las operaciones de carga-drenaje-secado.*
- RDT013 Rev. 1 *Cálculo de la presión interna en la cavidad del contenedor).*
- RDT015 Rev. 4 *Tensiones admisibles.*
- RDT016 Rev. 0 *Cálculo de tensiones del vaso, tapas, pernos y bastidor en C.N.O.*
- RDT017 Rev. 1 *Modos adicionales de fallo estructural.*
- RDT018 Rev. 0 *Análisis efectos dinámicos en combustibles.*
- RDT019 Rev. 0 *Pérdida del blindaje neutrónico-accidente.*
- RDT020 Rev. 4 *Análisis de accidente – inundación.*
- RDT022 Rev. 5 *Análisis de accidente - vientos de tornado y proyectiles.*
- RDT023 Rev.5 *Análisis de accidente – terremoto.*
- RDT024 Rev. 0 *Análisis de accidente - caída de rayos.*
- RDT025 Rev. 0 *Análisis de accidente – enterramiento.*
- RDT026 Rev. 2 *Análisis de muñones.*
- RDT027 Rev. 1 *Pérdida total de suministro eléctrico - condición anormal.*
- RDT028 Rev. 0 *Fugas a través de una junta de la barrera de confinamiento - condición anormal y de accidente.*
- RDT029 Rev. 0 *Análisis estructural de la virola envolvente*
- RDT030 Rev. 0 *Fallo de instrumentación - condición anormal.*
- RDT031 Rev. 0 *Evaluación a fluencia del bastidor /EECC*
- RDT032 Rev. 0 *Caracterización mecánica del material del blindaje neutrónico. BISCO NS4-FR.*
- RDT033 Rev.0 *Reconciliación versiones especificación de combustible BWR.*
- RDT034 Rev.0 *Carga de nieve sobre el contenedor.*
- RDT036 Rev.0. *Dilataciones Axiales.*

Cuadro 4.- 4.- Documentos soporte enviados durante la evaluación en respuesta a las PIAs

<p>Respuesta a la PIA 1. Escrito de ENSA con fecha de entrada 18/03/2014 con núm. registro 4051</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especificación “<i>Purchase of Borated Aluminum Sheets (MMC)</i>”, Rev 01. • <i>Clasificación para la compra y subcontratación de materiales de los contenedores ENSA ENUN ANEXO SP 08.08.02 Rev. 2,</i>
<p>Respuesta a PIA 2. Escrito de ENSA con fecha de entrada 06/05/2014 de resolución de las cuestiones planteadas sobre aspectos de la evaluación estructural y la evaluación térmica</p>
<p>Respuesta a la PIA 3. Escrito de ENSA con fecha de entrada de 18/06/2014 con núm. registro 7528</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano de fabricación-Conjunto tapa interior, ref. 0FE6.4000, Rev.4. • BORTEC <i>Qualification Report for use in ENUN 52B, Rev.1, Análisis de Accidente - Inundación</i>, ref. 9267RDT020, Rev. 3. y Rev. 4. • “<i>Análisis de Accidente - Vientos tornado y proyectiles</i>”, ref. 9267RDT022, Rev. 3,
<p>Respuesta a la PIA 4. Escrito de ENSA con fecha de entrada 23/07/2014 con núm. registro 12199</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano con el Centro de Gravedad y Momento de Inercia del Contenedor en disposición de almacenamiento, ref. 9267 SKT006 Rev. 0Análisis de accidente - Vientos de tornado y Proyectiles, ref. 9267RDT022 Rev. 04, • “<i>Análisis de accidente – Inundación</i>” ref. 9267RDT020 Rev.04 • “<i>Análisis de accidente – Terremoto</i>” ref. 9267RDT023 Rev.04 • “<i>Análisis de los desplazamientos del contenedor debidos a un terremoto</i>”, ref. 9267RDT047 Rev. 01.
<p>Respuesta PIA 5.Escrito de ENSA con fecha de entrada 17/09/2014 y núm. de registro 14714, adjuntando respuestas a cuestiones sobre definición combustible base de diseño, aspectos estructurales, de protección radiológica y límites y control de la operación.</p>

1.4 Documentos Oficiales de Explotación

El solicitante ha presentado el Estudio de Seguridad del contenedor de ENUN 52B para almacenamiento del combustible gastado en su revisión 1, que en su Capítulo 13 “Límites y controles de Operación” incluye las Especificaciones Técnicas a las que debe supeditarse el uso del contenedor, junto con el Plan de Calidad para el diseño, licenciamiento, fabricación y pruebas de contenedores en su revisión 8

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA**2.1 Razones, descripción y antecedentes de la solicitud**

El objetivo del contenedor ENUN 52B, según se indica en el Estudio de Seguridad presentado con la solicitud, es almacenar, en condiciones seguras, el combustible nuclear gastado procedente de la piscina de combustible de la Central Nuclear de Santa María de Garoña (Burgos), en el Almacén Temporal Individualizado (ATI) que se construirá en el emplazamiento de la central.

El Artículo 80 del Reglamento de instalaciones nucleares y radiactivas (RINR), requiere que el diseño de los contenedores de almacenamiento de combustible gastado haya sido aprobado por la Dirección General de Política Energética y Minas, previo informe preceptivo y vinculante del Consejo de Seguridad Nuclear.

La Instrucción del CSN IS 20 por la que se establecen los requisitos de seguridad relativos a los contenedores de almacenamiento de combustible gastado, establece en su punto 4º que la solicitud de aprobación del diseño de contenedores para almacenamiento de combustible gastado debe ir acompañada del Estudio de Seguridad y del Programa de Garantía de Calidad.

En cumplimiento de dicho artículo del RINR, ENSA ha presentado la solicitud para aprobación del diseño del contenedor ENUN 52B para almacenamiento de combustible gastado, acompañada del correspondiente Estudio de Seguridad (ES) y del Plan de Garantía de Calidad aplicable al diseño, fabricación y pruebas del contenedor. Se solicita la aprobación de licencia para 20 años, en coherencia con la Instrucción de Consejo IS-20.

Dado que el contenedor ENUN 52 B es de doble propósito, previsto para su uso en almacenamiento y transporte, en fecha subsiguiente, ENSA ha presentado la solicitud de aprobación del contenedor ENUN 52B para transporte, acompañado del correspondiente Estudio de Seguridad para la aprobación como bulto de transporte B (U), la evaluación ha sido acometida de manera paralela y conjunta en aquellos aspectos comunes o más limitantes para el transporte.

Antecedentes de evaluación y licenciamiento

Existe una considerable experiencia en la evaluación y licenciamiento de contenedores y sistemas de almacenamiento y/o de transporte, de diferentes tipos y tecnologías, para combustible gastado PWR, que se encuentran en uso las 3 instalaciones de almacenamiento temporal individualizadas (ATI) existentes en los emplazamientos de las centrales nucleares de Trillo, José Cabrera y Asco, según se indica a continuación:

- Contenedor metálico de doble propósito ENSA-DPT¹ para almacenamiento y transporte del combustible gastado de la CN de Trillo, en uso desde 2003 (cuya aprobación de diseño para almacenamiento de acuerdo con el artículo 80 del RINR fue otorgada mediante Resolución del MINETUR de fecha 18 de junio de 2001 ha sido modificada en varias ocasiones debido a cambios de diseño y para almacenar combustible de mayores grados de quemado, siendo 25 los contenedores cargados (con 525 elementos combustibles) y 3 que se cargarán durante el último trimestre de 2014.
- Sistema HI-STORM² de acero y hormigón para combustible gastado de la CN José Cabrera, integrado por componentes diferentes para cada una de las funciones de almacenamiento y transporte, un módulo de hormigón (HI-STORM) para albergar la capsula multipropósito donde se aloja el combustible para almacenamiento en el ATI y un contenedor metálico (HI-TRAC) para transporte. El diseño del sistema para almacenamiento fue aprobado en el año 2006 por “Resolución por la que se aprueba el diseño del Sistema de Almacenamiento en Seco HI-STORM 100 para el combustible gastado de la Central Nuclear José Cabrera”, de 8 de agosto de 2006), y se encuentra en uso desde el año 2009, siendo 12 los contenedores que se encuentran cargados en el ATI (con los 337 elementos combustibles de la central).

¹ Contenedor ENSA-DPT: El propio contenedor puede ser usado para almacenamiento y transporte

² Sistema de almacenamiento y transporte HI-STORM: Este sistema cuenta con una cápsula multipropósito (MPC) que aloja el combustible, que se ubica en un módulo de hormigón para almacenamiento en el ATI, y posteriormente en un contenedor para el transporte fuera del emplazamiento en su día.

- Sistema HI-STORM para combustible gastado de la CN de Ascó, que es una adaptación del licenciado para José Cabrera, integrado igualmente por componentes diferentes para cada una de las funciones de almacenamiento y transporte. El diseño del contenedor para almacenamiento fue aprobado en el año 2010 (mediante “*Resolución por la que se aprueba el diseño del Sistema de Almacenamiento en Seco HI_STORM 100 para almacenamiento de combustible gastado de la Central Nuclear de Ascó*” de 1 de febrero de 2011), y se encuentra en uso desde mayo de 2013, siendo 5 los contenedores cargados actualmente (con 64 elementos combustibles en total).

Estos 3 contenedores o sistemas de almacenamiento, de tecnología y diseño americano de Estados Unidos (el 1º de la compañía NAC, y el 2º y 3º de la compañía HOLTEC) habían sido licenciados previamente por la NRC mediante los denominados “*Certificate of Compliance*” para almacenamiento de diferentes tipos de combustible gastado PWR.

Los 3 contenedores o sistemas de almacenamiento y/o transporte aprobados y en uso en centrales españolas han sido fabricados, en parte o en su totalidad, por ENSA, habiendo actuado ENRESA como solicitante y titular de las respectivas aprobaciones de diseño requerida por el Artículo 80 del RINR y en la reglamentación de transporte. El detalle de estos 3 contenedores o sistemas para almacenamiento y/o transporte de combustible gastado PWR y los datos de las correspondientes aprobaciones, modificaciones y uso se recoge para mayor claridad en la Tabla 1 siguiente:

Tabla 1.- Resumen de los contenedores y sistemas de almacenamiento y/o transporte licenciados y en uso.

ATI central	Tipo combustible	Almacenamiento			Transporte		
		Contenedor **	Diseño *	Autorización	Contenedor **	Diseño	Autorización
CN Trillo	PWR 16x16-20 KWU	DPT	NAC (USA)	Aprob .inicial Junio 2001 modificada el 3/06/2002: 1ª carga: 2003 Ultima Modif.. Aprob..vigente: 11/13	DPT	NAC (USA)	Aprob. inicial: 12/96 Aprob Vigente: 25/1/10
CN José Cabrera	PWR 14x14 Westinghouse	HI-STORM 100Z	Holtec (USA)	8/08/2006 Carga: 2009	HI-STAR 100	Holtec (USA)	12/11/2009
CN Ascó	PWR 17x17 Westinghouse	HI-STORM 100	Holtec (USA)	Aprob.1/02/2011 1ª carga. 05/2013	HI-STAR 100		27/11/2012

* NAC: Nuclear Assurance Corporation

** HI-STORM: Holtec International Storage Module

** HI-STAR: Holtec International Storage, Transport & Repository

El contenedor ENUN 52B de doble propósito para almacenamiento y transporte es el primer contenedor diseñado y fabricado en España por la misma empresa (ENSA), que además actúa de solicitante y titular de la aprobación. No se cuenta por tanto de un diseño de referencia ni de antecedentes de licenciamiento en otro país. Así mismo se

trata del primer contenedor para almacenamiento de combustible gastado BWR que se licencia en España.

ENSA es una empresa cualificada con gran experiencia en la fabricación de componentes nucleares, y en particular en la fabricación de contenedores de almacenamiento y transporte de combustible gastado, que ha adquirido experiencia en licenciamiento de contenedores con la solicitud de aprobación del diseño del contenedor de doble propósito ENUN 32P para combustible PWR³ presentada en octubre de 2011, (retirada en octubre de 2013), y nuevamente presentada en febrero de 2014 con la correspondiente documentación revisada.

Con las salvedades antes indicadas, el proceso de licenciamiento general asociado a este contenedor ENUN 52B, destinado al almacenamiento de combustible de la central nuclear de Santa María de Garoña, sigue el proceso establecido para otros contenedores destinados a almacenamiento de combustible de centrales españolas (José Cabrera, Trillo y Ascó) y consta de las fases siguientes:

- Aprobación del diseño del contenedor para almacenamiento del combustible gastado del contenedor ENUN 52B (para el combustible tipos GE-6 y GE-7 de General Electric de la CN Santa María de Garoña que cumpla con los parámetros de las bases de diseño definidas en el Estudio de Seguridad del contenedor para almacenamiento). El titular de esta aprobación en este caso será ENSA, de acuerdo con el Art. 80 del RINR y las definiciones de la IS-20.
- Aprobación del modelo de bulto BU formado por el contenedor ENUN 52B y el combustible (que cumple las bases de diseño definidas en el Estudio de Seguridad de Transporte). El titular de esta aprobación será ENSA (de acuerdo con la reglamentación de transporte).
- Las autorizaciones correspondientes a la modificación de diseño de Santa María de Garoña relativa al Almacén Temporal Individualizado (ATI), de las que el titular es NUCLENOR. (de acuerdo con los artículos 25 a 27 del RINR, que será el usuario del contenedor de acuerdo con las definiciones de la IS-20).

Este informe se refiere exclusivamente a la primera de las aprobaciones antes indicadas, (aprobación del diseño del contenedor para almacenamiento de combustible gastado), si bien guarda interrelación con las restantes de acuerdo con lo requerido en los artículos de la IS-20 que en sus artículos 3.1.13 y 5.6 especifican lo siguiente:

- *El diseño tendrá en cuenta, tanto para contenedores de doble uso como de almacenamiento, la compatibilidad e interdependencia con los criterios de diseño para el transporte de acuerdo con la legislación vigente en la materia” (punto. 3.1.13 de la IS-20).*
- *El titular facilitara al usuario del contenedor una copia actualizada de la aprobación y de las posteriores modificaciones o revisiones de la misma, así como del Estudio de Seguridad (punto. 5.6 de la IS-20).*

En cuanto a la evaluación de contenedores de doble propósito, se cuenta con experiencia de licenciamiento y evaluación del contenedor de doble propósito DPT de Trillo, aunque para diferente tipo de combustible y diferente diseño.

³ Solicitud inicialmente presentada en octubre de 2011, retirada en octubre de 2013 y nuevamente presentada en febrero de 2014 con la correspondiente documentación revisada-

Por otra parte, la normativa nacional e internacional aplicable en la evaluación de los contenedores es en general bien conocida.

2.2 Descripción del Contenedor ENUN 52B

El contenedor ENUN 52B (acrónimo de ENSA UNIVERSAL) es un contenedor metálico de doble propósito, para almacenamiento y transporte de hasta 52 elementos de combustible nuclear gastado “no dañados”⁴,) y acanalados de tipo BWR de la CN Santa María de Garoña, de diseños GE-6 y GE-7 (de General Electric), cuyos parámetros se encuentren dentro de los valores límite de los combustibles base de diseño contenidos en el capítulo 2 del Estudio de Seguridad.

La vida de diseño del contenedor es de 50 años, si bien la aprobación se solicita para 20 años de acuerdo con lo establecido en la IS-20.

El contenedor consiste en un vaso o cuerpo metálico rodeado de un blindaje neutrónico que alberga el bastidor en su interior, el cual acoge el combustible gastado, cuyos principales componentes se muestran en la Figura 1 siguiente y se describen a continuación:

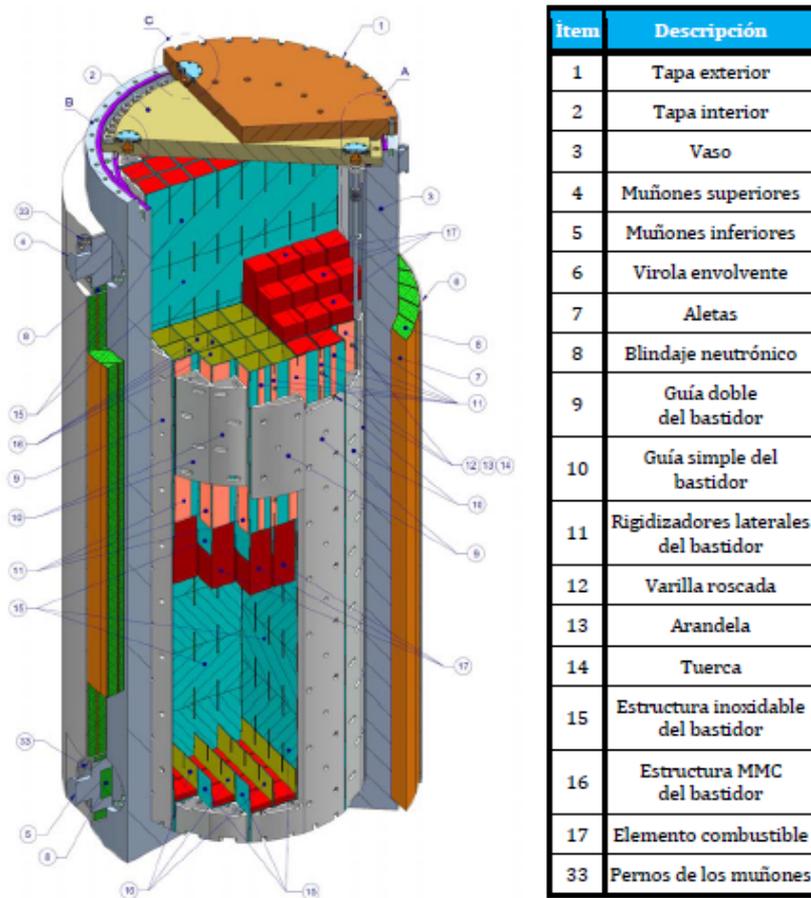


Figura 1.- Esquema de los componentes del contenedor ENUN 52B (fuente: Estudio de Seguridad presentado por el solicitante, Referencia 9267A, Rev. 1, capítulo 1).

Componentes principales del contenedor

⁴ Según normativa de la NRC ISG -1 Rev. 2. “Classifying the Conditions of Spent Nuclear Fuel for Interim Storage and transportation based function” Rev.2 mayo 2007

- Cuerpo del contenedor (o vaso): constituido por una virola principal o virola interior de acero al carbono de baja aleación de 187 mm, compuesta de dos tramos forjados y unidos entre sí mediante soldadura de penetración total. El tramo inferior se une al fondo también mediante soldadura de penetración total. En la superficie exterior de la virola se adosa un conjunto de aletas disipadoras de calor, en cuyos huecos se aloja la resina de blindaje neutrónico, (material hidrogenado con boro con denominación comercial NS4-FR). El conjunto formado por las aletas y el blindaje neutrónico queda confinado y aislado del exterior mediante una segunda virola envolvente de acero al carbono de 10 mm de espesor.

El hueco anular existente entre la virola envolvente y la virola interior, en cuyo interior se alojan las aletas, va presurizado con gas helio a la presión de 1bar. Así mismo, la cavidad interior del contenedor una vez cargado también se presuriza con helio a la presión de 1 bar absoluto.

- Sistema de cierre: constituido por dos tapas, una interior y otra exterior. La tapa interior se fija al vaso del contenedor mediante 44 pernos, quedando garantizada la estanqueidad mediante una doble junta metálica. La tapa exterior se fija al cuerpo del contenedor mediante 44 pernos empleándose de nuevo una doble junta metálica para garantizar la estanqueidad.

El espacio entre tapas se presuriza con helio a la presión de 5.7 bar absolutos, cuyo valor se controla mediante un transductor de presión alojado en una penetración embebida en la tapa exterior.

- Bastidor: formado por una estructura de chapas de acero inoxidable y chapas de absorbente neutrónico, "*Metal Matrix Composite*" (MMC), proporciona la estructura de soporte de los elementos combustibles, asegurando su integridad estructural y manteniendo el conjunto subcrítico en todas las condiciones de diseño. En la periferia del bastidor se localizan unas guías, formadas por una serie de perfiles extruidos de aluminio que sirven de transición entre la periferia poligonal de las celdas y el interior del vaso.

- Muñones de manejo: El contenedor dispone de cuatro muñones, dos de elevación en la parte superior del vaso (opuestos diametralmente, macizos, y fijados mediante pernos) que se emplean para el izado y manejo del contenedor y otros dos muñones de rotación en la parte inferior del vaso (huecos, rellenos de blindaje neutrónico, alineados con los muñones de elevación, y fijados con pernos), que se emplean para el manejo del contenedor.

Sobre la tapa exterior se coloca una tapa auxiliar de blindaje, o capuchón, que se emplea con el contenedor ubicado en su posición de almacenamiento vertical, si es necesario por razones radiológicas.

El contenedor ENUN 52B, de 4845 mm de altura, y 2087 mm de diámetro exterior y un peso es de 55.3 t vacío, y de 70.5 t cargado con los 52 elementos combustibles (seco, cerrado y listo para el almacenamiento), alcanza 72,3 t cuando es extraído de la piscina de la central (cargado, con agua y desprovisto de la tapa exterior).

La operación del contenedor ENUN 52B en la modalidad de almacenamiento comprende dos situaciones:

- Almacenamiento en Condiciones Normales de Operación, y
- Actividades de carga y descarga

El contenedor es un sistema pasivo y el único parámetro que se monitoriza es la presión en el espacio entre tapas, mediante el transductor de presión insertado en la penetración

de control de presión de la tapa exterior. La monitorización continua de la presión del espacio entre tapas permite la detección de fugas desde el espacio entre tapas hacia la cavidad interna, o hacia el exterior.

El contenedor ha sido diseñado para poder ubicarse a la intemperie sobre losas de hormigón en posición vertical o en posición horizontal con una cuna de almacenamiento sobre la que descansa el contenedor, diseñada al efecto, según puede verse en la Fig. 2 siguiente (si bien en el ATI de la central de Santa María de Garoña está previsto que los contenedores se ubiquen en posición vertical sobre las plataformas de hormigón, según se indica en el documento presentado por NUCLENOR con la solicitud de autorización de ejecución y montaje)

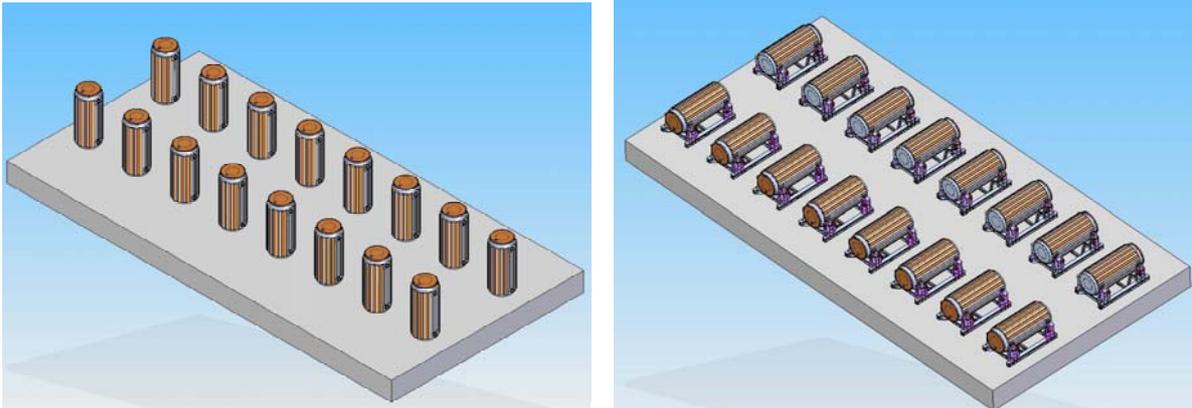


Fig. 2.- Disposición vertical y horizontal del contenedor (fuente. Capítulo 1 del Estudio de Seguridad)

El contenedor está diseñado para que, tanto en operación normal como ante los sucesos anormales y de accidente postulados, mantenga la *integridad estructural*, *el confinamiento* (y con él, la no dispersión de material radiactivo), *la capacidad de blindaje* (y con ella, el mantenimiento de las dosis a los trabajadores y al público por debajo de los límites aplicables), así como la *subcriticidad* y *recuperabilidad* de los elementos combustible.

2.3 Contenidos propuestos: Combustibles Base de Diseño

Los elementos combustibles gastados BWR tipos GE-6 y GE-7 no dañados de Santa María de Garoña a almacenar en el contenedor ENUN 52 B son aquellos cuyas características estén dentro de las en las bases de diseño 1 y 2 contenidas en las la tablas 2.1.1 y 13.2.1 de los del Capítulos 2 y 13 del Estudio de Seguridad presentado.

Tabla 2. Parámetros del Combustible Base de Diseño

Parámetros	Combustible Base Diseño 1	Combustible Base Diseño 2
Grado de quemado máximo	32 500 MWd/tU	37 500 MWd/tU
Enriquecimiento mínimo planar en % de U-235	2.6% en peso de U-235	2.8% en peso de U-235
Tiempo enfriamiento, mínimo en piscina	22.5 años	22.5 años

De acuerdo con la documentación presentada junto al Estudio de Seguridad (Especificaciones contenidas en los documentos LC-00-39, LC-00-40 y documento

soporte 9267FD001 Rev. 2 referida en el Cuadro 1 del apartado 1.3 de este informe) y en otros documentos oficiales disponibles en el CSN, esta solicitud aplicaría a un total de 594 elementos de combustibles gastados, diseños GE-6 y GE-7, operados entre los años 1982 y 1992 (de los 2.505 elementos almacenados actualmente en la piscina).

2.4 Descripción de la documentación presentada con la solicitud

El Estudio de Seguridad en su revisiones 0 y 1 se ha estructurado de acuerdo con lo establecido en el punto 4.1 de la IS-20, y contiene los 14 capítulos que a continuación se listan y se resumen:

- CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN GENERAL
- CAPITULO 2.- PRINCIPALES CRITEROS DE DISEÑO
- CAPITULO 3.- EVALUACION ESTRUCTURAL
- CAPITULO 4.- EVALUACION TERMICA
- CAPITULO 5.- EVALUACION DE BLINDAJE
- CAPITULO 6.- EVALUACION DE CRITICIDAD
- CAPITULO 7.- CONFINAMIENTO
- CAPITULO 8.-EVALUACION DE MATERIALES
- CAPITULO 9.- PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN
- CAPITULO 10.- CRITERIOS DE ACEPTACION Y PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
- CAPITULO 11.- PROTECCION RADIOLOGICA
- CAPITULO 12.- ANALISIS DE ACCIDENTES
- CAPITULO 13.-LIMITES Y CONTROLES DE OPERACIÓN
- CAPITULO 14.-GARANTÍA DE CALIDAD

A) Resumen del contenido de los diferentes capítulos del Estudio de Seguridad:

- 1.-*CAPITULO 1 DESCRIPCIÓN GENERAL*: proporciona una descripción general de las características de diseño del contenedor y los planos de diseño de los componentes importantes para la seguridad, especifica la normativa aplicable y de referencia e incluye una comparativa de los requisitos de las normas básicas asociada a cada apartado del documento. Así mismo, incluye la identificación de agentes contratistas y la disposición de los contenedores en el almacenamiento
- *CAPITULO 2.- PRINCIPALES CRITEROS DE DISEÑO*: proporciona los criterios principales de diseño relacionados con las estructuras, sistemas y componentes importantes para la seguridad del contenedor, y su interacción con el ATI. Estos criterios incluyen las especificaciones relacionadas con el combustible de Santa María de Garoña a almacenar, así como las condiciones externas que pueden existir durante las operaciones normales, anormales, y de accidente, las operaciones de corta duración y los sucesos debidos a fenómenos naturales.
- *CAPITULO 3.- EVALUACION ESTRUCTURAL*: Describe las condiciones de carga a soportar por el contenedor durante su carga y manejo, así como en las condiciones operación normal en el almacenamiento en el (ATI) ,tanto en posición vertical como horizontal, las propiedades mecánicas de los materiales y el análisis de las tensiones sobre los diferentes componentes de la barrera de confinamiento, considerando los sistema de cierre, de elevación y manejo del contenedor, las temperaturas máximas y mínimas ambientales, además del análisis envolvente del blindaje neutrónico, la deformación por fluencia del bastidor y la acción del hielo y nieve sobre el contenedor

- **CAPITULO 4.- EVALUACION TERMICA:** Resume las propiedades térmicas de los materiales y las especificaciones técnicas de los componentes a fin de caracterizar el mecanismo de transferencia de calor, así como la evaluación térmica durante los transitorios de carga del contenedor (en particular durante el proceso de drenaje y secado del mismo) y en condiciones normales de almacenamiento (considerando las temperaturas máximas en posición vertical y horizontal, la presión máxima interna y las máximas tensiones térmicas)
- **CAPITULO 5 EVALUACION DE BLINDAJE:** Este capítulo contiene la información sobre las características de blindaje del contenedor ENUN 52B, los términos fuente y la metodología de análisis del blindaje, así como las tasas de dosis del contenedor para el combustible gastado propuesto, para demostrar en capítulos posteriores de este ES (Capítulos 11 y 12) que el diseño del contenedor cumple los requisitos de la normativa aplicable.
- **CAPITULO 6 EVALUACION DE CRITICIDAD:** Este apartado describe los análisis de criticidad realizados a fin de cumplir con el requisito de subcriticidad, partiendo de las características del combustible a cargar en el contenedor y las características de diseño del mismo, seguida de la descripción de la metodología y modelos de cálculos, así como la validación de los resultados.
- **CAPITULO 7.- CONFINAMIENTO:** La finalidad de este capítulo es demostrar que la barrera de confinamiento del contenedor cumple con los requerimientos especificados en la normativa, e incluye además de la definición de la barrera de confinamiento (constituida por la vasija, las penetraciones, juntas y soldaduras, el cierre y la monitorización de la atmosfera interior), los requisitos para condiciones normales y de accidente de almacenamiento en el ATI con los factores de liberación y los cálculos de dosis.
- **CAPITULO 8.- EVALUACION DE MATERIALES:** El objeto de este capítulo es la verificación de la idoneidad de los materiales seleccionados para los diversos componentes del contenedor, respecto a las condiciones de diseño postuladas por la normativa aplicable y por las especificaciones técnicas requeridas por la Central Nuclear de Santa María de Garoña. Incluye la clasificación de los componentes en función de su importancia para la seguridad, la información técnica de los materiales y su compatibilidad con su entorno durante la carga y el almacenamiento en el ATI.
- **CAPITULO 9.- PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN:** Este capítulo proporciona una descripción esquemática de los procedimientos de las pruebas y de la operación que se deberán realizar en el ATI, para asegurar el correcto funcionamiento del contenedor durante el almacenamiento del combustible gastado. Incluye la descripción de las operaciones de carga, descarga, preparación para el almacenamiento, inspección y pruebas del contenedor en el emplazamiento de la central.-
- **CAPITULO 10.-CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y PROGRAMA DE MANTENIMIENTO:** Este capítulo describe las inspecciones requeridas durante y después de la fabricación del contenedor ENUN 52B para garantizar que el mismo, una vez fabricado, inspeccionado, probado y aceptado cumple con los planos de licencia aplicables al contenedor ENUN 52B y con los demás requisitos de este Estudio de Seguridad, así como los criterios de aceptación y el programa de mantenimiento aplicable al mismo,
- **CAPITULO 11. PROTECCION RADIOLOGICA.-** Describe las características del diseño de protección frente a la radiación del contenedor y la estimación de la dosis operacional en el emplazamiento y en el límite del área controlada, para demostrar que el diseño del contenedor satisface los requisitos de la normativa aplicable.
- **CAPITULO 12.-ANÁLISIS DE ACCIDENTES:** Proporciona el análisis de los efectos de los sucesos postulados en condiciones anormales de operación del contenedor (pérdida de suministro eléctrico, presión en la cavidad interna del contenedor, fugas a través de la barrera de confinamiento, fallo en la instrumentación) y en caso de accidente (accidentes de manejo, vuelco, vientos fuego tornados, proyectiles por tornados, inundación, cargas por diseño sísmico, presión en la cavidad interna y fugas de la barrera de confinamiento, ambos en

accidente, así como de sobrepresión interna por explosiones, caída de rayos y pérdida del blindaje neutrónico).

- *CAPITULO 13.-LIMITES Y CONTROLES DE OPERACIÓN*: Este capítulo resume, define y propone los límites y controles de operación que deben ser utilizados para operar con seguridad el contenedor ENUN 52B e identifica su aplicabilidad, acciones específicas que se deberán tomar si un determinado límite o condición de operación es sobrepasado, tiempos para ejecutar dichas acciones y los requisitos de vigilancia necesarios.
- *CAPITULO 14.- GARANTIA DE CALIDAD*: Proporciona un resumen del programa de garantía de calidad implantado para las actividades relacionadas con el diseño, análisis de cualificación, aprovisionamiento de materiales, fabricación, montaje y ensayos en fábrica de las estructuras, sistemas y componentes del contenedor, clasificados como importantes para la seguridad.

En cada capítulo del Estudio de Seguridad, se incluye una declaración del solicitante, que indica que el diseño del contenedor cumple con los requisitos de la normativa aplicable y de referencia considerados y asegura el cumplimiento así mismo de las funciones de seguridad en condiciones normales y anormales de operación y accidentes postulados durante todo el periodo de almacenamiento, asegurando así la estabilidad estructural del contenedor, el confinamiento de la actividad, la capacidad de blindaje contra la radiación, así como la subcriticidad y recuperabilidad del combustible gastado.

B) Resumen del contenido de la Rev. 8 del Plan de Garantía de Calidad presentado con la solicitud.

La estructura de dicho Plan de Calidad se ajusta a lo establecido en el punto 4.2 de la Is-20 y contiene los 13 apartados que se indican a continuación junto con un resume de su contenido:

1. *OBJETO DEL PLAN*: Especifica que aplica a los contenedores ENUN 32P y al ENUN 52B, en particular aplicas al diseño y la fabricación de las 5 primeras unidades del contenedor para la Central Nuclear Santa María de Garoña (NUCLENOR), actuando ENRESA (Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A) como el cliente de ENSA.
2. *DOCUMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE*: Incluye la normativa listada en el apartado 3.2.1 de este informe.
3. *ALCANCE*: Aplica al diseño, fabricación, montaje, ensayos, mantenimiento, reparación y modificaciones del Contenedor, así como al diseño de los limitadores de impacto y a los ensayos del modelo a escala 1:3 para la validación de los requisitos de transporte.
4. *ORGANIZACIÓN*: Detalla las responsabilidades asociadas a las actividades asociadas al desarrollo 1 de los contenedores ENUN 32P y ENUN 52B y las interfases con las organizaciones subcontratadas, que son gestionadas por el Jefe de Proyecto. Se describen el proceso de emisión de los requerimientos de trabajo (RDT) y de la Verificación del Diseño así como el Control de Cambios de las modificaciones de diseño y los Códigos de Cálculo.
5. *DISEÑO*: Basado en el capítulo 5 del MGC de ENSA, este apartado describe las fases del proyecto desde la obtención de los datos de partida y bases de diseño.
6. *INSTRUCCIONES, PROCEDIMIENTOS Y PLANOS*: Incluye el listado de los procedimientos generales aplicables a los proyectos, (tales como el procedimiento GP.05.01-*Emisión de Informes de Cálculo y Diseño* y específicos SP: y el SP.05.20-*Listados Q*).
7. *GESTIÓN DE DESVIACIONES DEL PROYECTO*: Describe la gestión de las no conformidades y desviaciones (NCR) de acuerdo a la sección 15 del MGC.
8. *DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO*: Indica que la misma se gestionará y documentará a través del sistema documental de ENSA.

9. *CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS SUBCONTRATADOS*: Indica que: (a) Según a Sección 8 del MGC, todos los materiales y servicios adquiridos por ENSA deben ser de fuentes homologadas y la clasificación A, B, C según el *listado Q* (SP 5.20); (b) Los Planes de Calidad de los suministradores deben ser aprobados por ENSA; y (c) La compra y uso de materiales que requieran subida de grado (up-grade), así como de materiales de grado comercial, debe ser justificada y aprobada por el titular.

10. *SEGUIMIENTO Y ACTIVACIÓN DEL PROYECTO*: Especifica que las reuniones llevadas a cabo sobre el proyecto serán documentadas.

11. *AUDITORIAS*: Indica que las auditorías internas que (de acuerdo con la sección 17 del MGC) se realizarán a diferentes áreas y secciones del propio MGC así como a los procedimientos (en particular una para la parte de diseño, y otra para la de materiales/subcontrataciones).

12. *REGISTROS DE GARANTÍA DE CALIDAD*: Indica que el archivo y periodo de retención de los registros de calidad estarán de acuerdo a la IS-24 y a la Sección 18 del MGC.

13. *OTRAS MODIFICACIONES DEL MANUAL ASME DE GARANTÍA DE CALIDAD*: Establecen normas de denominación de documentos.

Este Plan de Calidad aplica al diseño, la fabricación y pruebas de los contenedores de ENUN 52B y ENUN 32P para almacenamiento y transporte de combustible gastado

El desarrollo de este Plan de Calidad iniciado con el proyecto del contenedor ENUN 32P, ha tenido una serie revisiones como consecuencia en parte de observaciones y evaluaciones realizadas por el CSN y en parte para la incorporación del contenedor ENUN 52B, según se muestra en el cuadro siguiente

Cuadro 5.- Listado de revisiones del Plan de Garantía de Calidad (fuente: Revisión 8 del plan de calidad de ENSA)

- Rev. 0: Revisión inicial.
- Rev. 1: Revisión de la organización de Ensa y formatos aplicables.
- Rev. 2: Revisión para incluir la nueva estructura de las Bases de Cualificación de suministradores (GPs) y la clasificación de materiales y subcontratos (SPs) y para incluir en su alcance el proyecto 9253. El capítulo 3 de organización se modifica para incluir su responsabilidad de aprobador del plan de calidad.
- Rev. 3: Revisión emitida para introducir los comentarios del acta de reunión CSN/ART/GACA/ENUN/1004/01.
- Rev. 4: Revisión para sustituir una de la Bases de Cualificación de suministradores e (GP 05.22 por el GP 05.01) y cambiar denominación de la Resolución y Aceptación de No Conformidades y Desviaciones (NC/DRs por NCRs).
- Rev. 5: Revisión para incluir los comentarios de respuesta a la Petición de Información Adicional del CSN e incluir en el alcance el diseño y la fabricación del ENUN 52B.
- Rev. 6: Revisión para incluir los comentarios realizados por Enresa en la carta 062-CR-IA-2012-0011.
- Rev. 7: Revisión para incluir los comentarios realizados por el CSN en la Petición de Información Adicional remitida mediante escrito de referencia CSN/C/DSN/ENUN/1301.
- Rev. 8: Revisión para incluir los comentarios realizados en la Inspección del CSN (Acta de Ref. CSN/AIN/ENUN52B/13/01) sobre la Listas de Clasificación de componentes relacionados con la seguridad (Listados Q) y sobre el posicionamiento del contenedor ENUN 52 B, transmitidas mediante escrito de referencia CSN/C/DSN/ENUN52B/14/01.

Dado que la fabricación del contenedor ENUN 52B se inició en el primer trimestre de 2013, antes de la aprobación de diseño, la revisión 7 de dicho Plan de Calidad fue sometida por el solicitante a la apreciación favorable del CSN, de acuerdo con lo estipulado en el punto 4.2.1. de la IS-20 al respecto, que fue aprobada por pleno del

CSN en su reunión del día 9 de mayo de 2013 y comunicado a ENSA mediante escrito de fecha de salida 13 de mayo de 2013 (núm. de registro 3652).

La Rev. 8 del Plan de Calidad incorpora las mejoras derivadas de las observaciones realizadas en la inspección del CSN a la implantación del Plan, por lo que de acuerdo con lo establecido en la apreciación favorable de marzo de 2013⁵ no requiere aprobación expresa, sino se referirá como parte de la documentación en base de la aprobación del diseño del contenedor.

3. EVALUACIÓN

La evaluación ha sido llevada a cabo por las Áreas especialistas de la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear (DSN) y de la Dirección Técnica de Protección Radiológica (DPR) del CSN. Se ha desarrollado siguiendo la planificación y distribución de responsabilidades establecidas en el documento CSN/GEL/ARAA/ENUN 52B/1309/01 “*Guía de evaluación y licenciamiento de la solicitud de aprobación del diseño del contenedor ENUN 52 B para almacenamiento de combustible gastado BWR*”

Se han emitido un total de 11 informes y notas técnicas de evaluación. En el apartado 3.1 se incluyen las referencias de los citados informes.

En el apartado 3.2 se recoge la normativa básica aplicada y en el apartado 3.4 se recapitula la valoración de los diferentes aspectos que han sido objeto de evaluación.

Durante el proceso de evaluación se han emitido 5 solicitudes de petición adicional sobre diferentes áreas de evaluación, según se refieren a continuación:

Petición de Información Adicional (PIA)

1. CSN/C/DSN/ENUN52B/14/01 - CSN/PIA/ARAA/ENUN52B/1402/02, con fecha de salida 03/03/2014 núm. registro 1489 (sobre criterios generales de diseño, evaluación térmica, de blindaje y criticidad, confinamiento, límites y controles de operación y garantía de calidad).
2. CSN/C/DSN/ENUN52B/14/02 - CSN/PIA/ARAA/ENUN52B/1404/03, con fecha de salida 14/04/2014 núm. registro 2638 (sobre aspectos de la evaluación estructural y térmica).
3. CSN/C/DSN/ENUN52B/14/03 - CSN/PIA/ARAA/ENUN52B/1405/04, con fecha de salida 04/06/2014 núm. registro 3855 (sobre aspectos relativos a criterios de diseño, evaluación estructural y térmica, evaluación de criticidad, criterio de aceptación y mantenimiento y análisis de accidentes).
4. CSN/C/DSN/ENUN52B/14/04 - CSN/PIA/ARAA/ENUN52B/1406/05, con fecha de salida 03/07/2014 núm. registro 3855 (sobre aspectos relativos a los criterios de diseño confinamiento, protección radiológica, análisis de accidentes y límites y controles de operación).
5. CSN/C/DSN/ENUN52B/14/05.-CSN/PIA/ARAA/ENUN52B/1409/06, con fecha de salida 15/09/2014 y núm. de registro 6991 (sobre el combustible de diseño, aspectos estructurales y de accidente, protección radiológica y límites y controles de operación).

⁵ “Las revisiones de dicho documento serán remitidas al CSN siendo necesaria la aprobación en aquellas modificaciones que impliquen una reducción en los compromisos contenidos en dicho documento, entendiéndose por compromisos aquellos que figuran en el programa en forma de normas y guías aplicables, así como la propia descripción y alcance del programa

Estas peticiones de información adicional han sido contestadas en su totalidad por el solicitante, mediante el envío de los escritos referenciados en el apartado 1.3 de la presente PDT, que especifica en cada caso la documentación e información que acompaña a cada escrito.

3.1. Referencia y título de los informes y notas de evaluación

- CSN/IEV/APRT/ENUN52B/1402/01 “Evaluación del blindaje y de las dosis colectivas en el contenedor ENUN 52B para almacenamiento de combustible gastado”.
- CSN/IEV/AEIR/ENUN52B/1404/02. “Evaluación del estudio de seguridad del contenedor de almacenamiento de combustible gastado ENUN 52B. Aspectos relacionados con la evaluación del impacto radiológico ambiental”.
- CSN/IEV/INNU/ENUN52B/1405/03. Rev. 1 “Solicitud de Aprobación del Diseño del Contenedor ENUN52B para almacenamiento de combustible gastado. Evaluación del término fuente”.
- CSN/IEV/INNU/ENUN52B/1405/04 “Evaluación de los análisis de criticidad del sistema ENUN52B para el almacenamiento en seco y transporte de combustible irradiado en CN Santa María de Garoña”.
- CSN/NET/GACA/ENUN52B/1404/05 “Evaluación del capítulo 14 del Estudio de Seguridad del contenedor de almacenamiento y transporte ENUN 52B”.
- CSN/IEV/IMES/ENUN/1406/05. “Informe de evaluación de la solicitud de aprobación del diseño del contenedor de almacenamiento de combustible gastado ENUN 52B de ENSA: aspectos térmicos, confinamiento y otros en el alcance del área de ingeniería mecánica y estructural”.
- CSN/NET/GACA/ENUN52B/1404/06 “Evaluación de la revisión 8 del “Plan de calidad para Diseño, licenciamiento, fabricación y ensayo de un contenedor para almacenamiento y transporte de combustible gastado”.
- CSN/IEV/IMES/ENUN52B/1406/06, de fecha 7/10/14. “Informe de evaluación de la solicitud de aprobación del diseño del contenedor de almacenamiento de combustible gastado ENUN 528 de ENSA: aspectos mecánico-estructurales”.
- CSN/IEV/CITI/ENUN52B/1409/07. “Evaluación de la envuelta de diseño frente a sucesos externos, descrita en el Estudio de Seguridad, del contenedor ENUN 52B de ENSA”.
- CSN/NET/IMES/ENUN52B/1409/08 “Contenedor de Almacenamiento ENUN 52B: Modificaciones incluidas en la revisión 1 del Estudio de Seguridad de Almacenamiento”.
- NOTA INTERNA SCJ/14/02 Cierre de las deficiencias identificadas en la inspección a ENSA sobre aplicación del Plan de calidad a la actividades y documentos del proyecto ENUN 52B (CSN/AIN/ENUN52B/13/01)”.

3.2. Normativa básica de evaluación

En la evaluación se ha tenido en cuenta la normativa española aplicable que constituye la normativa básica, además de otra normativa española aplicable y la normativa específica del OIEA, que junto con la normativa específica de Estados Unidos (por ser esta la más completa en relación con evaluación de contenedores de almacenamiento de combustible gastado), constituyen la se consideran como normativa de referencia. Todas ellas se refieren a continuación. Adicionalmente en las evaluaciones se han tenido en cuenta las normas y códigos técnicos aplicables que se refieren en cada caso.

Normativa española básica:

- Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR). Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, modificado por el Real Decreto 35/2008, de 18 de enero (RINR).
- Instrucción del Consejo IS-20, de 28 de enero de 2009, por la que se establecen los requisitos de seguridad relativos a contenedores de almacenamiento de combustible gastado.
- Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (RPSRI). Real Decreto 783/2001 de 6 de julio. (RPSRI)
- Instrucción del Consejo IS-29, de 13 de octubre de 2010, sobre instalaciones de almacenamiento temporal de combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad.

Normativa de referencia:

- Las Guías de Seguridad del CSN de la Serie 10 de Garantía de Calidad y otras de aplicación.
- Normas de seguridad del OIEA: aplicables al almacenamiento temporal de combustible gastado, en particular: *Safety Standards, Specific Safety Guide No. SSG-15, Storage of Spent Nuclear Fuel, 2012*
- Las normas de seguridad en transporte del OIEA y acuerdos internacionales, que resulten más restrictivas que las anteriores, resultarán obligatorias.
- Normativa de Estados Unidos (EE.UU)
 - NRC 10 CFR Part 72 “*Licensing Requirements for the Independent Storage of Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste*”.
 - US NRC “*Standard Review Plan for Dry Cask Storage Systems.*” NUREG-1536, Rev 1.
 - US NRC Regulatory Guide 3.61 Standard Format and Content for a Topical Safety Analysis Report for a Spent Fuel Dry Storage Cask.
 - US NRC Regulatory Guide 3.48 “*Standard Format and Content for the Safety Analysis Report for an Independent Fuel Storage Installation or Monitored Retrievable Storage Installation (Dry Storage)*”.
 - Las Guías de la NRC “*Interim Staff Guidance*” ISG -1 a la 19, que desarrollan en mayor detalle, los temas cubiertos por el NUREG 1536.
- Las normas y códigos específicos (ASME, ANSI, etc.) y las de calidad y archivo, en los apartados del ES que son de aplicación.

Adicionalmente, dada la interfase con la evaluación del Estudio de Seguridad para el transporte, y cuya evaluación presenta áreas comunes con la evaluación para almacenamiento (como las relativas al combustible base de diseño, termino fuente, criticidad garantía de calidad etc.) y dado que en algunos aspectos la normativa aplicable al transporte es más restrictiva, se han considerado además de la normativa española y del OIEA aplicable al transporte, la siguiente normativa de EE.UU:

- 10 CFR 71.- “*General Requirements for Fissile Material Packages*”
- NUREG-1617 “*Standard Review Plan for Transportation of Packages for Spent Fuel*”.

3.3. Resumen de la evaluación

Se expone a continuación el resumen de las evaluaciones realizadas por el CSN, que recoge el núcleo de los aspectos revisados, valoraciones, comprobaciones y los cálculos independientes realizados en cada una de las áreas del Estudio de Seguridad evaluadas.

3.3.1. Evaluación del Análisis Estructural

Objeto y alcance: La evaluación ha revisado las características mecánicas y estructurales del diseño del contenedor y los análisis de las cargas resultantes en condiciones de operación normal, anormal, de accidentes y los fenómenos naturales postulados, a fin de asegurar que el contenedor mantendrá sus funciones de seguridad durante el tiempo de almacenamiento previsto (tanto en la configuración de almacenamiento vertical como horizontal), de acuerdo con lo requerido en la IS 20, punto 3.6.1.

La evaluación ha cubierto los capítulos 3. *Evaluación Estructural* y 12. *Análisis de Accidentes*, y ha tenido en cuenta los aspectos relacionados contenidos en los capítulos 1. *“Descripción General”* y 2. *“Principales Criterios de Diseño”*. Así mismo han tenido en cuenta un número de documentos soporte del Estudio de Seguridad específicos referenciados en el informe de evaluación.

Normativa específica y Criterios de Evaluación: Además de la normativa referida en el apartado 3.2 de este informe (IS-20, 10CFR72, RG- 3.61 y el NUREG-1536 en particular), la evaluación ha tenido en cuenta la normativa específica siguiente:

- RG 1.60, *“Design response spectra for seismic design of nuclear power plants”*, Rev. 1
- RG 1.61, *“Damping values for seismic design of nuclear power plants”*, Rev. 1
- RG,-1.76. *Design basis tornado and tornado missiles for Nuclear Power Plants.*
- RG 1.92, *“Combining modal responses and spatial components in seismic response analysis”*
- NUREG-0612, *“Control of Heavy Loads at Nuclear Power Plants”*
- NUREG 0800 *“Standard Review Plan”*, subsections 3.5.1.4 *“Missiles Generated by Tornadoes and Extreme Winds”* y 3.7.1 *“Seismic design parameters”*
- NUREG/ CR-6007, *“Stress Analysis of Closure Bolts for Shipping Casks.”*
- Código ASME Sección III, (Edición 2010) Subsecciones WC, NB y NG.
- ANSI-N14.6 *“Special Lifting Devices for Shipping Containers Weighing 10.000 pounds (4500 kg) or more”*.

Metodología de evaluación y Conclusiones. La evaluación ha revisado los aspectos siguientes del Estudio de Seguridad

- Las características y materiales del contenedor relacionadas con la integridad estructural (dimensiones, masas, potencia térmica máxima de 10,326 kW y presión de diseño de la cavidad interna de 8 bar, y las especificaciones de los materiales de las componentes vaso, tapas y sus juntas, muñones y bastidor).
- Los análisis de las cargas en condiciones normales de operación debidas a las temperaturas máxima y mínima ambientales (de 40.1°C y -20°C, respectivamente), y nieve durante el almacenamiento, así como las tensiones sobre los muñones durante las operaciones de elevación, manejo y amarre en caso de almacenamiento horizontal, la resistencia estructural del sistema de cierre, tapas de las penetraciones y de la virola, la posibilidad de deformación por fluencia lenta del bastidor y las vainas de los elementos combustibles, análisis de fatiga y sobre la posibilidad de

fractura frágil, todos ellos efectuados mediante métodos computacionales de elementos finitos con el código ANSYS y cálculos manuales simultáneos o aislados.

- Del análisis de las condiciones anormales, el único que produce una carga mecánica de importancia es el suceso en que, de acuerdo al NUREG 1536, se postula un 10% de barras de combustible rotas que liberan el 100% de su gas de llenado y el 30% de sus productos de fisión volátiles. En estas condiciones, la presión alcanzada en el interior es inferior a la de diseño (8 bar) ya considerada en la condición normal de operación, por lo que no es necesaria su consideración específica.
- El análisis de los accidentes postulados en el Estudio de Seguridad, que supone las bases de diseño, habiéndose analizado los siguientes:
 - Accidente de manejo (caída vertical sobre el fondo, caída oblicua sobre esquina y caída horizontal) y vuelco (caída lateral), ambos realizados con el código de cálculo LS-DYNA.
 - Accidentes asociados al tornado (efecto del viento y del impacto de varios tamaños de proyectiles), comprobándose el grado de conservadurismo de los cálculos.
 - Inundación (analizando en particular la posibilidad de deslizamiento y vuelco para la posición vertical del contenedor, la posibilidad de fallo por pandeo y determinando la profundidad máxima de inmersión (423m) antes de llegar a plastificar el material del contenedor, la integridad de los sellos y de los muñones para la posición horizontal.
 - Terremoto (calculando el desplazamiento máximo, comprobando la estabilidad del contenedor en posición vertical y la capacidad estructural en posición horizontal para el terremoto base de diseño DBE definido por los espectros de las respuestas horizontal y vertical de la USNRC RG-1.60 escalados a 0'3g, y aplicados en la losa de hormigón del ATI de un emplazamiento genérico.
 - Rotura del 100% de las varillas (liberado el 100% del gas de llenado y el 30% de los gases radiactivos significativos), y
 - Otros accidentes postulados por conservadurismo que desde el punto de vista estructural no tienen relevancia, como enterramiento bajo escombros, caída de rayos, explosión fuera del emplazamiento, pérdida del blindaje neutrónico y fuga a través de los sellos del contenedor y accidentes de fuego (de poca relevancia desde el punto de vista estructural).

Durante la evaluación resultaron una serie de observaciones que se transmitieron al solicitante mediante 4 escritos de petición de información adicional (PIAs numeradas al inicio de este apartado 3 con los números 2, 3, 4 y 5), que han supuesto modificaciones en el Estudio de Seguridad inicial presentado por el solicitante. Las modificaciones resultantes de dichas observaciones han sido introducidas en la Rev. 1 del ES remitido a primeros de octubre de 2014.

La evaluación concluye que atendiendo a los razonamientos mecánico-estructurales, los análisis efectuados por el solicitante para todas las cargas asociadas a condiciones normales y anormales, así como las debidas a los accidentes y sucesos naturales postulados en el Estudio de Seguridad, cumplen los criterios de aceptación especificados en la normativa (NUREG 1536 y RG 3.61) de manera que queda garantizado el mantenimiento de las funciones de seguridad. Los casos de carga considerados en los análisis engloban correctamente las situaciones esperables en un ATI genérico.

No obstante, la evaluación indica que para el uso del contenedor en cada ATI concreto deberán realizarse una serie de comprobaciones sobre ciertos aspectos específicos que se consideran limitantes para la validez de las conclusiones de la evaluación. Así mismo la evaluación considera que las cargas y accidentes considerados en los análisis del contenedor son envolventes de las condiciones de contorno previstas para su uso en el ATI de CNSMG y por tanto adecuados para la operación del contenedor y almacenamiento en el ATI de la CN. Santa María de Garoña, siempre que la construcción del ATI se realice de acuerdo con los parámetros indicados en la Rev. 1 del Estudio de Seguridad del contenedor.

3.3.2. Evaluación del Término Fuente

Objeto y alcance: El objeto de la evaluación ha sido comprobar que la metodología y cálculos presentados en el Estudio de Seguridad para determinar el término fuente (radiológico, gamma, neutrónico y térmico), derivado del combustible base de diseño, se han realizado de manera correcta, de acuerdo con lo requerido en el punto 3.1.3 de la IS-20.

La evaluación ha revisado principalmente el capítulo 2. “*Principales Criterios de Diseño*” y ha tenido en cuenta además los capítulos 5. “*Evaluación de Blindaje*” 4. “*Evaluación térmica*” y 7. “*Confinamiento*”, además las especificaciones del combustible de la CN Santa María de Garoña de referencias LC-00-039, LC-00-040 y 9267FD001, especificados en el Cuadro 1 del apartado 1.3 de este informe.

Normativa específica y Criterios de Evaluación: La evaluación ha tenido en cuenta básicamente lo requerido en la IS-20, 10CFR72 y NUREG-1536, referidos en el apartado 3.2 de este informe.

Dicha normativa requiere que la definición del combustible base de diseño sea envolvente de todos los elementos combustibles a almacenar, y sobre este se determine el término fuente. Además requiere que los análisis asociados sean realizados tomando unas condiciones de operación de planta que maximicen las intensidades de las fuentes gamma y neutrónica del combustible gastado, y las de activación de los elementos estructurales del elemento combustible, prestando especial atención al enriquecimiento, grado de quemado y tiempo de enfriamiento.

Metodología de evaluación y Conclusiones: La evaluación ha revisado los aspectos correspondientes del Estudio de Seguridad, y ha realizado cálculos alternativos para la verificación de los cálculos realizados por el solicitante. Las áreas evaluadas han sido las siguientes:

- Caracterización del combustible a cargar, y las hipótesis para determinar el combustible base de diseño. Las herramientas de cálculo utilizadas para determinar la composición isotópica del combustible (con el módulo TRITON/SCALE) y los términos fuente radiológico, gamma, neutrónico y térmico (mediante el módulo ORIGEN-S/SCALE).
- Análisis de sensibilidad para determinar la influencia de los distintos parámetros que afectan a la definición del término fuente para un combustible con un grado de quemado dado (variación axial del enriquecimiento inicial, presencia de barras de control, variación axial del porcentaje de huecos en el refrigerante y presencia de gadolinio).

- Cálculo de la isotopía del combustible del que resulta mayor actividad en el combustible de mayor quemado (37,5GwD/TmU), por lo que ha sido el utilizado para los análisis de confinamiento.

Con el objeto de verificar los cálculos para la determinación del término fuente presentados en el Estudio de Seguridad, el área especialista del CSN ha realizado cálculos independientes con las mismas herramientas (TRITON y ORIGEN del sistema SCALE 6.1), y para las mismas configuraciones de huecos y barras, eligiendo datos de entrada envolventes (configuración planar uniforme de enriquecimiento, sin uso de gadolinio, y quemado de 37.5 GWd/TmU).

Durante la evaluación han surgido algunas cuestiones sobre la definición del combustible base de diseño, que fueron remitidas al solicitante mediante escritos de petición de información adicional (PIA numeradas al principio de este apartado 3 con los números 1 y 5), que han requerido modificaciones del estudio de seguridad introducidas en la revisión 1 del mismo.

El área evaluadora concluye que:

- El combustible base de diseño (características y parámetros de operación) elegido y las condiciones de operación del mismo son adecuados y cubren los combustibles de diseño GE-6 (A y B) y GE-7 de la CN Santa María de Garoña a cargar en el contenedor ENUN 52B.
- La metodología para la determinación del término fuente del combustible base de diseño es aceptable.
- Los análisis de sensibilidad presentados por el solicitante se han realizado de forma correcta y demuestran el carácter envolvente del término fuente para los distintos tipos de combustible a cargar y las distintas condiciones de operación de la central.
- Los cálculos independientes realizados en el CSN son compatibles con los resultados del Estudio de Seguridad.

Por tanto, como conclusión general derivada de la evaluación puede decirse que la metodología y cálculos efectuados para la determinación del término fuente derivado del combustible a cargar en el contenedor son aceptables.

3.3.3. Evaluación del Análisis Térmico y de Materiales

Objeto y alcance: Esta evaluación ha revisado las características del diseño del contenedor y los materiales de sus componentes con el objeto de verificar la capacidad del contenedor para evacuar el calor residual a fin de garantizar la integridad del combustible, manteniendo la temperatura de las vainas y de los materiales en valores suficientemente bajos para prevenir su degradación en condiciones normales, anormales y de accidente, de acuerdo con lo indicado en la IS-20 puntos 3.4.1 y 3.4.2.

La revisión se ha centrado en los capítulos 4. *Evaluación térmica* y 8. *Evaluación de Materiales* del Estudio de Seguridad, habiendo tenido en cuenta los aspectos relacionados contenidos en los capítulos 1. *Descripción General* y 2. Principales Criterios de Diseño, además del documento de soporte de referencia 9867RDT-002 “*Propiedades físicas térmicas y mecánicas de los materiales del contendor*”.

Normativa Específica y Criterios de Evaluación: Además de la normativa referida en el apartado 3.2, en particular el NUREG-1536, esta evaluación ha tenido en cuenta en cuenta la siguiente normativa específica siguiente, además de otra normativa para aspectos concretos:

- NUREG/CR-6407.-“*Classification of transportation Packaging and Dry Spent Fuel Storage Components According to the Importance to Safety*”.

Metodología de Evaluación y Conclusiones: La evaluación ha revisado y comprobado las siguientes áreas y aspectos del Estudio de Seguridad.

- Características del diseño relacionadas con la disipación de la carga térmica, en las que participan todos los componentes, en especial las aletas de aluminio que rodean el vaso del contenedor, así como las propiedades térmicas de los materiales.
- Límites térmicos aplicables al combustible y a los materiales a los componentes relacionados con la seguridad (en particular de los aceros austeníticos de componentes del bastidor, aleaciones de aluminio de aletas de refrigeración y guías del bastidor, y los materiales del absorbente neutrónico y blindaje neutrónico, además de las temperaturas de la juntas de confinamiento).
- Los valores de las presiones internas de la cavidad del contenedor (dependientes de la cantidad total de gas He de relleno, la hipotética fracción de gases de fisión liberados por el combustible y la temperatura de la cavidad), así como límites de tiempo para las operaciones de carga y descarga que conllevan transitorios de temperaturas en las que se pueden superar, de forma transitoria, los límites (térmico o presiones de diseño).
- Las cargas térmicas base de diseño que se emplean en la verificación térmica del contenedor, incluyendo las cargas térmicas debidas al combustible y a las temperaturas del agua de la piscina así como las debidas a la insolación y a las temperaturas ambientales.
- Los modelos térmicos específicos utilizados para analizar los mecanismos de transferencia de calor (conducción a través de los materiales del contenedor, radiación entre las superficies internas y virola exterior-ambiente y convección entre superficie de la virola exterior y la superficie cercana de la losa), aplicables a cada una de las condiciones de operación normal, anormal y de accidente.

Por último, con el objeto de contrastar los cálculos presentados por el solicitante, el Área especialista ha realizado cálculos alternativos de la conductividad térmica equivalente y de los factores de visión para determinar el apantallamiento entre contenedores en la instalación de almacenamiento.

Durante la evaluación surgieron cuestiones que fueron remitidas al solicitante mediante escritos de petición de información adicional (PIAs numeradas al principio del apartado con los números 1 y 2), que han resultado en modificaciones incluidas en la revisión 1 del Estudio de Seguridad.

Como resultado, la evaluación concluye indicado lo siguiente:

- Las estructuras, sistemas y componentes importantes para la seguridad se describen en el Estudio de Seguridad de Almacenamiento con suficiente detalle para permitir el alcance de la evaluación del comportamiento térmico del contenedor en todas las condiciones postuladas.
- Los rangos de temperatura límite de operación para los materiales importantes para la seguridad (estructurales, blindaje y control de criticidad), que aseguran un comportamiento adecuado de los mismos, así como las cargas térmicas y condiciones ambientales, se han establecido de acuerdo con la normativa aplicable.
- Se ha verificado el comportamiento térmico del contenedor ENUN 52B, para las condiciones de operación normal e hipotéticas de accidente, utilizando medios

analíticos que representan de forma conservadora el comportamiento de dicho conjunto. Los análisis se han realizado considerando las condiciones de almacenamiento y las cargas ambientales más desfavorables. Los resultados de dichos análisis muestran que las temperaturas de todos los componentes se mantienen por debajo de los límites establecidos con márgenes adecuados.

- Las presiones internas máximas resultantes en los escenarios de operación normal, anormal y de accidente se han determinado empleando las hipótesis requeridas en la normativa, verificándose que son inferiores a las correspondientes presiones de diseño.
- Se ha verificado de forma conservadora que en las condiciones normales de operación e hipotéticas de accidente no se producen interferencias por dilatación térmica diferencial entre los diferentes componentes del contenedor.

Adicionalmente, los resultados obtenidos de la evaluación independiente realizada por el área especialista del CSN confirman el conservadurismo de los correspondientes parámetros que se aplican en el Estudio de Seguridad de Almacenamiento. Así mismo la evaluación independiente ha determinado la carga térmica disipada al ambiente, a partir del perfil de temperaturas en la superficie del contenedor obtenido para las condiciones normales de almacenamiento, verificando que el contenedor es capaz de disipar la carga térmica.

Como conclusión general derivada de la evaluación del análisis térmico y de materiales presentado en la Rev. 1 del Estudio de Seguridad, se considera que el diseño del contenedor y sus materiales garantizan la disipación del calor residual.

3.3.4. Evaluación del Blindaje

Objeto y alcance: La evaluación realizada ha tenido por objeto verificar las características de blindaje del contenedor propuestas para proporcionar una protección adecuada contra la radiación directa emitida por el combustible base de diseño con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos de dosis operacionales y al público de aplicables a la instalación de almacenamiento donde se ubique tanto en condiciones de operación como de accidente, según requiere la IS-20 en su punto 3.3.1.

La evaluación ha cubierto los capítulos 5 *Evaluación del blindaje* y 11 *Protección radiológica* del Estudio de Seguridad presentado y ha tenido en cuenta el documento soporte de evaluación de blindaje de referencia ENSA-002-CALC-002 “*Shielding evaluation for the ENUN 52B Casks for Storage*” Rev. 1 además de otros documentos soporte presentados.

Normativa Específica y Criterios de Evaluación: La normativa utilizada en la evaluación, además de la IS-20 y el NUREG 1536, fundamentalmente ha sido el RPSRI, todos ellos referidos en el apartado 3.2 de este informe, además de la norma técnica siguiente:

- American National Standards Institute. “*Neutron and Gamma-Ray Flux-to-Dose-Rate Factors*” ANSI/ANS-6.1.1-1977.

La normativa general no fija criterios de aceptación para las tasas de dosis en superficie del contenedor ni a 1 m de distancia. Sin embargo, estas deben ser coherentes con los límites de dosis establecidos en el RPSRI, para la instalación de almacenamiento temporal individualizado (ATI) donde se ubique, por lo que se debe aplicar el criterio ALARA y prácticas de ingeniería para el cálculo de las dosis en superficie.

Método de Evaluación y Conclusiones: Esta evaluación ha analizado los métodos e hipótesis de cálculo descritos en el Estudio de Seguridad presentado y ha realizado cálculos independientes con el fin de contrastar resultados. Las áreas de la documentación revisadas han sido las siguientes:

- Características de diseño del blindaje del contenedor contra la radiación, constituido por el bastidor para combustible, el vaso del contenedor, las tapas interna y externa, y la virola envolvente. El blindaje principal en dirección axial lo realiza el cuerpo del contenedor y los 120 mm de veneno neutrónico (material hidrogenado con boro, NS4FR). El acero de la virola interna y la virola envolvente, así como de las tapas y el fondo del contenedor proporciona el blindaje contra la radiación gamma junto con las chapas de acero inoxidable y las guías de aluminio de bastidor que mantiene al combustible.
- La metodología de análisis efectuada por el solicitante, desde las características del combustible base de diseño y los términos fuentes gamma y neutrónica y de activación fuentes supuestos y calculados y la descripción y distribución energética de las fuentes gamma neutrónica y de activación en el combustible, los modelos geométricos y composiciones aplicadas, y las tasas de dosis obtenidas.

Adicionalmente, con el objeto de contrastar los resultados obtenidos por el solicitante, el área especialista del CSN ha realizado cálculos independientes de las tasas de dosis en condiciones normales de operación durante la carga y almacenamiento y en condiciones de accidente, utilizando el módulo MAVRIC de sistema SCALE 6.1. En general, las tasas de dosis calculadas de manera independiente son menores que las aportadas en el Estudio de Seguridad presentado (unas centésimas para condiciones normales de operación y en una decimas para condiciones de accidente). El resultado medio se mantiene en torno al obtenido por el solicitante.

La evaluación también ha realizado cálculos independientes de la dosis ocupacional para la tarea completa de carga y almacenamiento, suponiendo el mismo número de operarios que el considerado en el Estudio de Seguridad (ES) en cada una de las partes que forman la operación completa. La dosis individuales y colectivas obtenidas son coherentes con las que presentadas en el ES.

Durante la evaluación surgieron cuestiones que fueron remitidas al solicitante mediante escrito de petición de información adicional (PIA 1 de la relación incluida al principio de este apartado), que han resultado en modificaciones incluidas en la revisión 1 del Estudio de Seguridad.

Las conclusiones de esta evaluación desde el punto de vista de la protección radiológica operacional, son las siguientes:

- La metodología y datos de entrada usadas por el solicitante son aceptables.
- No existen diferencias importantes entre los cálculos realizados de manera independiente por el CSN y los presentados en el ES por el solicitante.

En consecuencia las características del blindaje del contenedor contra la radiación presentadas en el Estudio de Seguridad proporcionan una protección adecuada por lo que se considera aceptable.

Adicionalmente, el área evaluadora realiza las siguientes propuestas a tener en cuenta en por el titular de la instalación de almacenamiento donde se ubique el contenedor (a considerar por tanto en la correspondiente autorización de la modificación del ATI de Santa María de Garoña).

- El titular deberá efectuar medidas de las tasas de dosis lateral y superior de los contenedores, una vez cargado el combustible y efectuar el seguimiento de las dosis colectivas en cada una de las operaciones. Los resultados de dicha medidas deberán ser enviadas por el titular al CSN en el plazo de un mes desde la conclusión de las operaciones.

3.3.5. Evaluación del Análisis de Criticidad

Objeto y alcance: La evaluación ha tenido por objeto verificar que el análisis presentado para demostrar el mantenimiento de la subcriticidad durante el almacenamiento y el transporte del contenedor cargado con el combustible base de diseño, se ha realizado de acuerdo con lo requerido en la normativa.

Este análisis es único para almacenamiento y transporte, con modelos e hipótesis envolventes de ambas situaciones, por lo que la evaluación es conjunta y única.

La evaluación ha cubierto el Capítulo 6 *Evaluación de Criticidad* de los Estudios de Seguridad para almacenamiento y para el transporte, y ha tenido además en cuenta los documentos soporte de especificaciones del combustible gastado (referidos en el cuadro 1 del apartado 1.3 de este informe y el documento de cálculos ENSA-002-CALC-003 “*Criticality Evaluation for ENUN 52B Casks*”).

Normativa específica y Criterios de Evaluación: La normativa considerada ha sido fundamentalmente la instrucción IS 20, el 10 CFR 72 y el NUREG-1536 y la reglamentación de transporte 10 CFR 71 y NUREG-1617 (referidos en el apartado 3.2 anterior), en particular la siguiente:

- 10CFR.72.124, “*Criteria for Nuclear Criticality Safety*” que define las condiciones que garantizan la subcriticidad en el almacenamiento,
- 10CFR72.236 “*Specific requirements for spent fuel storage cask approval and fabrication*” (a) y (b) relativos a Especificaciones del combustible gastado y : Requisitos específicos para el contenedor, respectivamente

Además se han tenido en cuenta las siguientes guías de seguridad de la NRC:

- NRC ISG-1, Rev.2, “*Classifying the Condition of Spent Nuclear Fuel for Interim Storage and Transportation Based on Function*”
- NRC ISG-2,Rev.1, “*Fuel Retrievability*”
- NRC ISG-9, Rev.1, “*Storage of components associated with fuel assemblies*”
- NRC ISG-11, Rev.3, “*Cladding Considerations for the Transportation and Storage of Spent Fuel*”

Esta normativa requiere: (i) un factor de multiplicación k_{eff} sea menor a 0,95 con (probabilidad 95% y nivel de confianza 95%, en condición de operación normal y de accidente); (ii) la aplicación del principio de doble contingencia (deben producirse dos sucesos independientes e improbables que modifiquen las condiciones de criticidad) (iii) la seguridad frente a criticidad se basa en una geometría favorable, el uso de materiales absorbentes de neutrones fijos o en ambos métodos; y que el diseño tenga medios para verificar su eficacia durante el almacenamiento; (iv) no se de crédito a venenos neutrónicos consumibles del combustible, ni a más del 75% de material fijo absorbente de neutrones.

Método de Evaluación y Conclusiones: La evaluación se ha basado en la revisión de la documentación presentada y la realización de cálculos independientes. En particular se han comprobado:

- Los modelos empleados para reproducir conservadoramente el combustible base de diseño (de acuerdo con las especificaciones de los diseños GE-6 y GE-7), y el contenedor (de acuerdo con las características de diseño), en particular del bastidor y el absorbente neutrónico *Metal Matrix Composite* (MMC) fijado a la estructura del bastidor, en sus geometría y materiales.
- Los escenarios analizados para almacenamiento y transporte, y el conservadurismo en la elección del escenario más limitante (que se corresponde con la condición de accidente en el transporte y consiste en una red infinita de contenedores inundados con agua pura y con el hueco pastilla vaina también inundada).
- Las hipótesis aplicadas a todos los análisis de criticidad y su grado de conservadurismo y la metodología seguida para el análisis de criticidad, (que utiliza el código de cálculo MCNP5).
- El cumplimiento de los criterios establecidos en la normativa aplicable, que teniendo en cuenta los sesgos e incertidumbres, proporcionan el valor máximo del coeficiente de multiplicación efectiva k_{eff} .

Durante el proceso de evaluación se ha solicitado información adicional transmitida al solicitante mediante 2 escritos, referidos en el listado de PIAs que aparece al inicio de este apartado con los números 1 y 3, que ha requerido modificaciones que han sido introducidas en la revisión 1 del Estudio de Seguridad (ES).

Las conclusiones de la evaluación son las siguientes:

- La definición del elemento combustible base de diseño, junto con las distribuciones de enriquecimiento analizadas, se considera adecuada como envolvente de los combustibles para los que se solicita autorización: combustible de diseño GE-6 (tipos A y B) y GE-7, para su almacenamiento en el contenedor ENUN52B.
- El modelo empleado en los análisis reproduce conservadoramente el diseño del contenedor y el combustible base de diseño desde el punto de vista de seguridad frente a criticidad.
- La metodología general de análisis utilizada, basada en cálculos con el código de Monte Carlo MCNP5 convenientemente validado, y el conjunto de hipótesis que aplican para garantizar el conservadurismo del análisis presentado para demostrar la subcriticidad del sistema ENUN52B son correctos.
- Los resultados obtenidos cumplen con el criterio de aceptación, que requiere un valor de la constante de multiplicación efectiva inferior a 0.92697, teniendo en cuenta sesgos e incertidumbres de cálculo. El valor máximo calculado es de 0,92467 para el caso base en condiciones de accidente, con el contenedor y el huelgo pastilla vaina inundados de agua pura.

Los cálculos independientes realizados por el área especialista en una selección de escenarios, utilizando el código SCALE 6.1 han obtenido valores del coeficiente de multiplicación efectiva similares a los presentados en el ES, que están por debajo del valor requerido en la normativa (incluso en el escenario más limitante de accidente en el transporte).

Los resultados de reactividad calculados por el CSN de forma independiente confirman los resultados presentados, no habiéndose identificado diferencias significativas.

En consecuencia, se considera que queda suficientemente demostrada la subcriticidad del combustible gastado GE-6 y GE-7 de C.N. Santa María de Garoña en el contenedor

de doble propósito ENUN52B, con los límites y condiciones expuestos en la documentación de licencia.

3.3.6. Evaluación del Confinamiento

Objeto y alcance: esta evaluación ha tenido por objeto verificar que la definición de la barrera de confinamiento, la selección de sus materiales y la determinación de la tasa de fugas presentadas en el Estudio de Seguridad, han sido realizadas de acuerdo a la normativa aplicable, para garantizar la limitación de la liberación de material radiactivo al exterior a niveles aceptables, manteniendo una atmosfera inerte interior que garantice la integridad del combustible a lo largo de la vida de almacenamiento, según lo requerido en los puntos 3.5.1 y 3.5.2 de la IS-20.

La evaluación ha cubierto el capítulo 7 *Confinamiento* del Estudio de Seguridad, y ha tenido además en cuenta los capítulos 2 *Criterios de diseño*, 10 *Criterios de Aceptación y Programa de Mantenimiento* y 13 *Límites y Controles de Operación*.

Normativa Específica y Criterios de Evaluación: Además de la IS 20, el 10 CFR 72 y el NUREG 1536, referidos en el apartado 3.2 de este informe, la evaluación ha tenido en cuenta las siguientes normas:

- NUREG/CR-6407 “*Classification of Transportation Packaging and Dry Spent Fuel Storage System Components According to Importance to Safety*”, que el NUREG 1536 se considera aplicable al almacenamiento.
- ANSI-N14.5 “*Leakage Tests on Packages for Shipment*”.

Esta normativa requiere que el sistema de confinamiento sea redundante, este diseñado para mantener una atmosfera interior inerte que proteja la vaina de los elementos combustibles frente a la degradación y pueda llevarse a cabo su vigilancia periódica. Además, establece los criterios para la clasificación de componentes de seguridad a efectos de confinamiento, así como los criterios para la aceptación de los materiales que componen la barrera, y para la determinación de los límites de aceptables que aplican a las pruebas de fugas.

Metodología de evaluación y Conclusiones: La evaluación ha analizado los siguientes aspectos:

- Definición de la barrera de confinamiento en el Estudio de Seguridad, formada por el vaso del contenedor, con la virola interior, el fondo y el sistema de cierre (con la tapa interior, la tapa de la penetración de venteo y la tapa de la penetración de drenaje, todas con anillo tórico doble), de manera que el conjunto proporcione una barrera redundante.
- La clasificación de los componentes de seguridad y su coherencia con el NUREG/CR-6407.
- El análisis de la idoneidad de los materiales seleccionados para cada componente de la barrera de confinamiento y su conformidad con el código ASME, para garantizar que son capaces de resistir las condiciones normales anormales y de accidente.
- La idoneidad y justificación del valor de tasa de fugas que se aplica al análisis de las consecuencias radiológicas, definido como criterio de aceptación en las pruebas de estanqueidad, (de $4,1 \cdot 10^{-5}$ std cm³/s).

Los resultados de la evaluación de los aspectos de confinamiento de la revisión 0 del Estudio de Seguridad fueron transmitidos al solicitante, mediante escritos de petición de

información adicional numerados en el listado de PIAs que se incluye en al inicio de este apartado con los números 1 y 4, que requirieron la revisión de dicho estudio.

Los resultados de la evaluación indican que:

- La barrera de confinamiento se encuentran definida con suficiente detalle en el Estudio de Seguridad (capítulos 1, 2, 7 y 8) para permitir verificar su efectividad y la selección de los materiales de los componentes que conforman la barrera de confinamiento se ha justificado adecuadamente.
- El sistema de sellado redundante de la barrera de confinamiento (con juntas metálicas dobles, y los valores de los pares de apriete aplicados a los pernos que comprimen dichas juntas) garantizan la compresión requerida en todas las condiciones postuladas en el ES.
- Las tasas de fugas son coherentes con el criterio de aceptación establecido para las pruebas de estanqueidad, y han sido obtenidas aplicando los requisitos de la norma ANSI N14.5.
- El diseño de la barrera de confinamiento del contenedor es consistente con los requisitos del 10 CFR 72, por lo que se considera que proporciona una garantía razonable en todas las condiciones postuladas incluyendo las condiciones hipotéticas de accidente.

De lo que se deriva que la barrera de confinamiento del contenedor ha sido definida de manera coherente con la normativa y cumple los criterios de redundancia necesarios para garantizar la estanqueidad en las condiciones de almacenamiento, por lo que resulta aceptable.

3.3.7. Evaluación de los Criterios de Aceptación y Programa de Mantenimiento

Objeto y alcance: La evaluación ha tenido por objeto comprobar que el Estudio de Seguridad ha incluido los criterios de aceptación de las inspecciones y pruebas de fabricación del contenedor, así como las bases para el desarrollo del programa de mantenimiento, pruebas e inspecciones periódicas y régimen de vigilancia a realizar en el emplazamiento de la instalación de almacenamiento donde se ubique, de acuerdo con lo requerido en el punto 5.11 de la IS 20.

La evaluación ha cubierto el capítulo del ES 10 “*Criterios de Aceptación y Programa de Mantenimiento*”, y ha tenido en cuenta el capítulo 13 “*Límites y Controles de Operación*”.

Normativa Específica y Criterios de Evaluación: Además del 10 CFR 72 y el NUREG 1356 referidos en el apartado 3.2, esta evaluación ha tenido en cuenta las normas técnicas a las que remiten las anteriores, que se indican a continuación:

- ASME “*Boiler and Pressure vessel (B&P)*” “Section III.
- ANSI N14.6 – “*Radioactive Materials - Special Lifting Devices for Shipping Containers Weighing 10 000 Pounds (4500 kg) or More*”.

Metodología de evaluación y Conclusiones: La evaluación ha revisado la información contenida en el capítulo 9 del ES relativa a: inspecciones y pruebas y los criterios de aceptación de las mismas:

- Inspecciones visuales y ensayos no destructivos (de acuerdo a ASME secc. III).

- Pruebas estructurales a los muñones de izado, y que aplica también a pruebas complementarias no destructivas por líquidos penetrantes o partículas magnéticas (según ANSI N14.6).
- Pruebas de presión, de carácter hidrostático sobre la barrera de confinamiento y neumático sobre la virola envolvente (según ASME III, subsecciones. NB y V);
- Pruebas de estanqueidad, sobre las juntas y soldaduras de la barrera de confinamiento (ANSI N14.5).
- Ensayo térmico, sobre el primer contenedor fabricado, para verificar su capacidad para disipar la carga térmica de diseño, y cuyos criterios de aceptación son las temperaturas obtenidas en el capítulo 4 del ES.

Los resultados de la evaluación de este capítulo d la Rev. 0 del Estudio de Seguridad fueron transmitidos al solicitante, mediante escrito de petición de información adicional numerado en el listado de PIAs que se incluye en al inicio de este apartado con el número 3, que han requerido modificaciones en la revisión de dicho estudio.

La evaluación también ha revisado las bases para el desarrollo del Programa de mantenimiento (a desarrollar por el titular de la aprobación del contenedor antes de la carga del mismo según el punto 5.11 de la IS-20), que dada la naturaleza pasiva del contenedor requiere un mantenimiento mínimo durante el almacenamiento del mismo en una instalación de almacenamiento de combustible y por tanto establece las medidas mínimas sobre el contenedor durante su ubicación en la instalación de almacenamiento.

Como resultado de la evaluación de la Rev. 0 del ES se realizaron algunas observaciones sobre los criterios de aceptación seleccionados para los ensayos no destructivos, que fueron transmitidos al solicitante y han sido modificados en la Rev. 1 del ES de manera aceptable.

3.3.8. Evaluación de los Procedimientos de Operación

Objeto y alcance: El objeto de la evaluación es asegurar que Estudio de Seguridad (ES) presentado por el solicitante contiene las guías generales para el desarrollo de los procedimientos detallados de operación del contenedor en la instalación de almacenamiento donde se ubique, de acuerdo con lo indicado en los puntos 5.7 y 5.9 de la IS-20.

La evaluación ha revisado los capítulos del Estudio de Seguridad (ES) 9 “*Procedimientos de operación*” y ha tenido en cuenta el capítulo 13 “*Límites y Controles de Operación*”.

Normativa Específica y Criterios de Evaluación: Además de la normativa referida en el apartado 3.2, en particular el NUREG 1356 la evaluación ha tenido en cuenta lo especificado en la siguiente norma.

- ANSI-N14.5 “*Leakage Tests on Packages for Shipment*”.

Los criterios de evaluación considerados son los indicados en la normativa indicada, que básicamente incluyen la comprobación de que las guías contenidas en el capítulo 9 del ES:

- Cubren todas las operaciones normales (planificadas), e identifican las medidas para controlar los procesos y mitigar riesgos.
- Son compatibles con los límites y controles de operación incluidos en las Especificaciones de Funcionamiento (capítulo 13 del ES).

- Identifican y describen las herramientas y equipos auxiliares cuyo uso se prevé en las operaciones de carga, manipulación, almacenamiento y descarga de contenedores.

Metodología de evaluación y Conclusiones: La evaluación del área especialista del CSN ha comprobado que el capítulo 9 del ES cubre las guías para la preparación de los procedimientos relativos a la recepción y carga del contenedor que incluyen la descripción de las operaciones de:

- Recepción y preparación del contenedor, en la que se verifican, entre otros, los pares de apriete de los pernos de los muñones de elevación antes del inicio de cualquier operación
- Carga del combustible en el contenedor con la verificación previa de los parámetros del combustible a cargar. Cierre, drenaje, secado de la cavidad interna por el método de vacío, relleno con Helio y pruebas de fugas de las juntas metálicas del contenedor.
- Preparación del contenedor para su traslado a la instalación de almacenamiento incluyendo entre otras operaciones, las conexiones necesarias del transductor de presión, para monitorizar la presión de la cavidad entre la tapa interior y la tapa exterior del contenedor.

De la evaluación del contenido del capítulo 9 de la revisión 0 del Estudio de Seguridad resultaron varias observaciones (sobre los rangos de validez de temperaturas de piscina y del calor residual en la fórmula para el tiempo hasta la ebullición, así como alguna incoherencia en los límites de fugas), que fueron transmitidas al solicitante mediante el escrito de petición de información adicional (PIA 3) para su inclusión en una revisión del ES.

La revisión 1 del ES remitida en octubre de 2014 ha introducido las modificaciones derivadas de las observaciones efectuadas por el CSN, por lo que la evaluación ha considerado este Capítulo 9 del ES aceptable

3.3.9. Evaluación de los aspectos de Protección Radiológica

Objeto y alcance: Esta evaluación ha tenido por objetivo comprobar que el diseño del sistema de almacenamiento ENUN 52B, limita la exposición a la radiación durante operación normal, anormal o de accidente a valores aceptables, de acuerdo al punto 3.3 de la IS-20.

La evaluación ha revisado principalmente los capítulos del Estudio de Seguridad (ES): 7. *Confinamiento*, 11. *Protección Radiológica*, además de los capítulos y 12. *Análisis de Accidentes*, y en menor medida, 1. *Descripción General*, 2. *Principales Criterios de Diseño* y 5. *Evaluación del Blindaje*, en lo que se refiere a los aspectos relacionados con el impacto radiológico ambiental.

Normativa Específica y Criterios de Evaluación: La normativa considerada en esta evaluación ha sido fundamentalmente además de la IS-20 e IS-29, el RPSRI, especificados en el apartado 3.2 de este informe.

Los criterios de aceptación considerados han sido los límites de dosis en condiciones normales y de accidente contenidos en la normativa especificada.

Metodología de evaluación y Conclusiones: La evaluación ha revisado los siguientes aspectos del Estudio de Seguridad en su revisión 0 del ES:

- Adecuación de las magnitudes y unidades de las dosis a la normativa española.

- Uso de los factores de conversión a dosis en exposición a nube radiactiva, en los casos accidentales, tanto para la dosis externa en inmersión, como para la dosis interna por inhalación.
- Límites de control de operación que atañen a la Protección Radiológica.
- Definición del contorno de zona controlada.

El área especialista ha calculado de forma independiente las dosis internas debidas a fugas, a distintas distancias del contenedor, en condiciones anormal y de accidente (condiciones que producen fugas), calculando las tasas de fugas y partir de ellas, las dosis efectivas, dosis equivalentes a piel y dosis equivalentes al cristalino.

Como resultado de la evaluación de la Rev. 0 del ES, resultaron una serie de observaciones (fundamentalmente sobre la normativa de aplicación a la determinación del área controlada, factores de conversión a dosis e interrelación del blindaje y el confinamiento), que fueron transmitidas al solicitante mediante escrito de petición de información adicional (PIA 4) para su modificación en la revisión del ES.

La evaluación ha comprobado que la Rev. 1 del Estudio de Seguridad del contenedor ENUN 52B para almacenamiento ha incorporado las modificaciones derivadas de las observaciones efectuadas por el CSN de manera aceptable.

Además, el cálculo independiente realizado por el área especialista del CSN de las dosis internas debidas a fugas resulta valores muy inferiores a los límites que establecen la IS-29 y el RPSRI.

Con todo lo anterior, la evaluación ha considerado aceptable el ES Revisión 1 del Estudio de Seguridad, en lo relativo al Impacto Radiológico Ambiental.

Adicionalmente, esta evaluación pone de manifiesto que en el licenciamiento del ATI se deberán tener en cuenta la meteorología, usos de tierra y agua, y disposición final de contenedores en el emplazamiento concreto, considerándose la ingestión como vía de exposición para condiciones anormales de operación.

3.3.10. Evaluación del diseño frente a los sucesos externos de origen natural

Objeto y Alcance: El objeto de la evaluación ha sido revisar la definición y análisis de los efectos derivados de condiciones ambientales y fenómenos naturales (como nieve y hielo, y condiciones como terremotos, vientos fuertes, temperaturas extremas, tornados, caída de rayos e inundaciones) que pueden darse en la instalación donde se ubique el contenedor sin que se vea mermada su capacidad para realizar sus funciones de seguridad, de acuerdo con lo requerido en el punto 3.1.6 de la IS-20.

El alcance de la evaluación incluye los capítulos del Estudio de Seguridad, 2 “*Principales Criterios de Diseño*”, 12 “*Análisis de Accidentes*”, y ha tenido en cuenta los capítulos 1 “*Descripción General*”, 3 “*Estructural*” y 13 “*Límites y Controles de Operación*”.

Normativa Específica y Criterios de Evaluación: Además de los criterios recogidos en la normativa referida en el apartado 3.2 de este informe (IS- 20, IS-29, 10 CFR 72 y NUREG 1536), la evaluación ha tenido en cuenta las siguientes normas:

- SSG-15, “*Storage of Spent Nuclear Fuel*”. IAEA
- Norma Básica de Edificación “*Acciones en la Edificación NBE-AE 88. Mº Fomento*”, 1999

- Norma Tecnológica de Edificación “*Estructuras de Cargas Gravitatorias (NTE-ECC)*”, Revisión 1, 1998.
- *Technical Specification for Contracting the Design, Licensing & Manufacturing of a Storage Cask System for Transport Logistic Support to the ATI of Sta. María de Garoña Spent Fuel Assemblies*. 062-ES-IA-0001 Rev. 1, ENRESA, Abril 2012.

Metodología de Evaluación y Conclusiones: La evaluación ha revisado las cargas resultantes de los siguientes fenómenos naturales considerados en el Estudio de Seguridad:

- Hielo y nieve (con una carga de nieve de $393,58 \text{ kg/m}^2$), inundación (en la que se ha supuesto que la máxima columna de agua que soporta el contenedor es de 387 m, siendo la tapa exterior el primer elemento que fallaría),
- Caída de rayos, en la que el análisis efectuado afirma que la temperatura de pico del anillo de cierre no superará el límite máximo de temperatura permitido por el código ASME para el acero que lo compone.
- Los análisis de las temperaturas extremas de $+40,1 \text{ °C}$ y -20°C que se dan en emplazamiento de Santa María de Garoña, cuyos efectos se suman a los de una insolación (de acuerdo al 10 CFR 71, normativa para transporte, que es más restrictiva).
- Análisis para un hipotético terremoto, en el que se ha adoptado un sismo base de diseño (DBE) con aceleraciones de 0,3 g para el emplazamiento de acuerdo a la Especificación Técnica de ENRESA 062-ES-0001 de abril 2012, y la Regulatory Guide 1.60 de la NRC. Para almacenamiento horizontal del contenedor, éste estaría sometido a cargas muy inferiores a las máximas admisibles. Para el caso de ubicación vertical del contenedor el ES ha analizado tanto la posibilidad de vuelco, como de deslizamiento.
- Análisis del tornado, para el que la revisión 0 del ES adoptó los valores de viento de la Región I de los Estados Unidos referidos en la RG-1.76 de la NRC y análisis de viento extremo, para el que el ES adopta el valor de 142 km/h como velocidad máxima de viento.

Como resultado de la evaluación del análisis de sucesos externos resultaron algunas observaciones que se transmitieron al solicitante mediante la PIA número 3 del listado que se incluye al inicio del apartado, que han sido resueltas mediante el inicio de documentos de apoyo adicionales y las modificaciones introducidas en la Rev.1 del ES

Las conclusiones de la evaluación han sido:

- La carga de nieve indicada en el Estudio de Seguridad (ES) se considera aceptable (al ser superior al valor de la normativa española, y estar de acuerdo con ANSI N58.1). El análisis de inundación se considera aceptable; las cargas máximas resultantes de este evento hipotético y de otros eventos hidrostáticos/hidrodinámicos estudiados son muy superiores a las que pueden causar la máxima avenida previsible en el emplazamiento. Estos aspectos deben ser verificados para el emplazamiento concreto del ATI.
- El análisis de caída de rayos efectuado en el ES resulta igualmente aceptable. Así mismo se consideran aceptables los análisis de temperaturas, al igual que los valores de viento para tornado y para viento extremo para España.
- El análisis del sismo base de diseño de aceleración= 0,3g, cubre conservadoramente el valor de la aceleración horizontal (PGA_h) del 10CFR72 (0,25g). La evaluación ha

resaltado además la conveniencia de asegurar, en el licenciamiento del ATI, un coeficiente de rozamiento contenedor-losa superior a 0,4.

De acuerdo con lo anterior se considera que el Estudio de Seguridad remitido contempla de forma adecuada los posibles sucesos naturales requeridos en la normativa española, internacional (OIEA) y americana.

Esta evaluación indica adicionalmente la conveniencia de asegurar que los parámetros geológicos y ambientales en el ATI de Santa María de Garoña están cubiertos por las bases de diseño del contenedor. Así mismo, la evaluación señala que los taludes que puedan comprometer la estabilidad del ATI durante su vida útil, se deben considerar elementos importantes para la seguridad.

3.3.11. Evaluación de los Límites y controles de operación

Objeto y alcance: Esta evaluación ha tenido por objeto comprobar que los límites y controles de operación propuestos en el Estudio de Seguridad (ES) presentado por el solicitante han sido documentados de manera correcta, para garantizar que en la carga y operación del contenedor se cumplan los requisitos sobre el contenido del combustible a cargar, los límites de operación y de vigilancia necesarios, de acuerdo con la normativa aplicable, a fin de asegurar la operación segura del mismo.

Esta evaluación ha cubierto el Capítulo 13 del ES *Límites y Condiciones de Operación* y ha tenido en cuenta los capítulos 2 “*Principales criterios de diseño*”, 4 “*Evaluación térmica*” y 7 “*Confinamiento*”.

Normativa Específica y Criterios de Evaluación: Además del 10 CFR 72 y el NUREG 1356, especificados en el apartado 3.2 de este informe, esta evaluación tenido en cuenta la siguiente normativa específica:

- NUREG-1745, “*Standard Format and Content for Technical Specifications for 10 CFR Part 72 Cask Certificates of Compliance*”

Metodología de evaluación y Conclusiones: La evaluación de este capítulo ha sido llevada a cabo por las respectivas áreas especialistas, que han revisado las cinco secciones del documento (Límites y controles de operación, contenidos aprobados, aplicabilidad y condiciones límites de operación, características de diseño y normas administrativas), con especial atención a los aspectos siguientes:

- Identificación de los “*contenidos aprobados*” y su coherencia con la definición de los dos combustibles base de diseño en los parámetros (quemado, enriquecimiento y tiempo de enfriamiento) del capítulo 2.
- Condición Límite de Operación (CLO) 3.1.1, que tiene por objeto garantizar el mantenimiento de una atmosfera inerte de He en la cavidad interior del contenedor después de cargado durante su almacenamiento para que mantenga íntegro el combustible.
- Normas administrativas, a las que se requiere trasladar el coeficiente de rozamiento mínimo que debe garantizarse para la construcción de la losa del ATI (concretamente al apartado 13.4.5.5 sobre requisitos estructurales de la losa del ATI).

Como resultado de la Rev. 0 del ES resultaron algunas cuestiones sobre los dos temas antes indicados, que fueron transmitidos al solicitante mediante escrito referido como PIAs 3, 4 y 5 en el listado incluido al inicio de este apartado 3.

Tras la revisión de la Rev. 1 del ES se concluye que el mismo ha recogido de manera aceptable los aspectos relativos al contenido aprobado, de acuerdo con los parámetros del combustible base de diseño, y ha quedado aclarado la condición de vigilancia de al CLO 3.1.1 y el comentario sobre las normas administrativas.

3.3.12. Evaluación del Plan de Garantía de Calidad

Objeto y alcance: El objetivo de esta evaluación es asegurar que el solicitante ha desarrollado y descrito un programa de garantía de calidad para el diseño, fabricación y pruebas del contenedor, asociado a los sistemas estructuras y componentes de seguridad, a fin de garantizar el correcto comportamiento del mismo en las condiciones de almacenamiento y transporte (de acuerdo con lo dispuesto en los puntos la IS-20, puntos 4.2 y 3.1.1.13).

Esta evaluación ha cubierto la revisión del Capítulo 14 del Estudio de Seguridad, y del documento de referencia 9231QP001 titulado “*Plan de Calidad para Diseño, Licenciamiento, Fabricación y Ensayos de un Contenedor para Almacenamiento y Transporte de Combustible Gastado*” en su revisión 8, desde ahora Plan de Calidad, (presentada con la solicitud de aprobación del diseño del contenedor para almacenamiento). El contenido del Plan de Calidad se ha descrito en el apartado 2.4 (página 13) de este informe, donde también se han resumido los antecedentes del desarrollo del plan, que ha sido seguido e inspeccionado por el área responsable del CSN.

Dado que la fabricación del contenedor ENUN 52B se inició (a principios de 2013) antes de la aprobación del diseño, ENSA sometió a la apreciación favorable del CSN la revisión 7 de dicho Plan de Calidad aplicable a los contenedores ENUN 32P y ENUN 52B, de acuerdo con los requerido en la IS 20. Dicha Rev. 7 del Plan de calidad fue aprobada por el Pleno del CSN en su reunión de 9 mayo de 2013 (comunicada a ENSA mediante escrito de referencia CSN/C/SG/ENUN52B/13/01, con fecha de salida 13 de mayo de 2013 y núm. de registro 3652). Este escrito incluye las condiciones en las que la revisión del plan de calidad debe ser aprobada por el CSN.

Durante la inspección realizada en abril de 2013 por el área especialista del CSN (Acta de inspección de referencia CSN/AIN/ENUN 52B/13/01), con el objeto de comprobar la implementación del Plan de Calidad a la fabricación del contenedor ENUN52B, resultaron varias observaciones que han motivado la Rev. 8 del Plan para su mejora, por lo que a la luz de lo especificado en la aprobación de la revisión 7 del plan, no resulta necesaria la aprobación de la Rev. 8.

Normativa Específica y Criterios de Evaluación: La normativa aplicada durante el proceso de evaluación del Plan de Calidad, además del NUREG 1536 especificado en el apartado 3.2 de este informe, ha sido la siguiente:

- 10CFR 50, “*Domestic Licesing Criteria, Appendix B*”
- Guía de Seguridad del CSN 10.01. “*Guía básica de Garantía de Calidad para instalaciones nucleares*”.
- Guía de Seguridad 10.03. Rev. 1 “*Auditorías de garantía de calidad*”.
- Guía de Seguridad del CSN 10.8 “*Garantía de Calidad para suministros de elementos y servicios para instalaciones nucleares*”.
- UNE 73 401:1995 “*Garantía de calidad en instalaciones nucleares*”.
- UNE73 402: “*Garantía de Calidad en el Diseño de Instalaciones Nucleares*”.

- IS-24: “Instrucción por la que se regulan el archivo y los periodos de retención de los documentos y registros de las instalaciones nucleares”.

Metodología de evaluación y Conclusiones: La evaluación ha revisado:

- Por una parte, la Rev. 8 del Plan de Calidad remitido con la solicitud de aprobación del diseño del contenedor ENUN 52B para almacenamiento de combustible gastado, que está basado en el Manual de Garantía de Calidad de ENSA, que se ha centrado en la comprobación de la incorporación de los aspectos pendientes, detectado en la Inspección del CSN antes referida.
- Por otra, la coherencia del capítulo 14 del Estudio de Seguridad con la Rev. 8 del Plan de Calidad y lo requerido por el CSN anteriormente (con motivo de la evaluación del ES del contenedor ENUN 32P).

La evaluación ha comprobado que la Rev. 8 del Plan de Calidad ha resuelto las discrepancias observadas en relación con los listados de sistemas estructuras y componentes importantes para la seguridad, “Listado Q”⁶. Así mismo, la evaluación ha comprobado que en el apartado 5.1 “Datos de partida y bases de diseño” se ha actualizado y completado con la documentación de los datos de partida del contenedor ENUN 52B, incluyendo el documento 9267FD002 “Especificación Técnica de la disposición de contenedores ENSA Universal en el ATI de la central nuclear de Santa María de Garoña.” y los documentos relativos al combustible de la CN Santa María de Garoña siguientes:

- LC-00-039, Rev. 0 “Gestión de combustible usado de Santa María de Garoña datos de los elementos combustibles del primer lote de carga de contenedores”
- LC-00-040, Rev. 0 “Gestión de combustible usado de Santa María de Garoña datos de los elementos combustibles de la opción de segundo lote de carga de contenedores”.

En cuanto a la evaluación del capítulo 14 del Estudio de Seguridad, la evaluación ha comprobado igualmente que se han incluido las modificaciones requeridas, relativas a

- La ampliación de la aplicabilidad del Manual de Garantía de Calidad de ENSA, y del Plan de Calidad, así como de la normativa aplicable (incluyendo las normativa española, del OIEA y americana, (Apdo. 14.1 Introducción y Aspectos Generales): La responsabilidad de ENSA respecto al cumplimiento de todos los requisitos de inspección fabricación y pruebas de los contenedores. (Apdo. 14.1.2.,.1).
- La modificación de redacción de sobre los contratistas en el apartado 14.1.2.2 para su uniformidad con el apdo. 14.1.2.7.
- La inclusión, de la necesidad de justificación y aprobación por ENSA de los materiales que requieran una subida del nivel de seguridad (up-grade), así como de la utilización de materiales de grado comercial (Apdo. 14.1.2.7 Control de Material y Equipos Comprados).
- La inclusión de las posibles desviaciones producidas en la fase de diseño en los Apartados. 14.1.2.15 y 14.1.1.16 (de “Materiales, Partes No Conformes. Control de Desviaciones” y de “Acciones Correctivas”).

⁶ Listas Q definidas en el Plan de calidad de ENSA como: *Listas para clasificación de los ítems relacionados con la seguridad dentro del diseño, fabricación y uso de los contenedores para el almacenamiento y transporte de combustible irradiado. Su desarrollo se basa en la normativa NUREG/CR-6407 y los requisitos aplicables a cada ítem en función de los niveles de seguridad se describen en el procedimiento de ENSA SP 5.20.*

De acuerdo con lo anterior tanto la Rev. 8 del Plan de Calidad como el apartado 14 del Estudio de Seguridad se consideran aceptables.

3.4. Deficiencias de evaluación:

SI se han identificado como tales en los informes de evaluación relativos a la Rev. 0 del Estudio de Seguridad, habiéndose requerido su subsanación por lo que el titular ha remitido la revisión 1 del Estudio de Seguridad.

3.5. Discrepancias respecto de lo solicitado:

NO

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

De acuerdo con las conclusiones de las evaluaciones realizadas por las áreas especialistas del CSN de los diferentes capítulos de la revisión 1 del estudio de seguridad y del Plan de Calidad en su revisión 8 presentados por ENSA en apoyo de la solicitud de aprobación del diseño del contenedor para almacenamiento de combustible gastado BWR no dañado que cumplan las características definidas en las bases de diseño contenida en la Rev.1 del Estudio de Seguridad, según lo requerido en la IS-20 se considera que dicha documentación resulta aceptable.

4.1 Aceptación de lo Solicitado:

SÍ

4.2 Requerimientos del CSN:

SÍ

Se establecen unos límites y condiciones asociados a la aprobación del diseño del contenedor ENUN 52B para almacenamiento de combustible gastado BWR para su uso en instalaciones de almacenamiento autorizadas, que se incluyen como Anexo I.

Dichos límites especifican, además del titular de la aprobación del contenedor ENUN 52B, las características del combustible a cargar en el mismo de acuerdo con las bases de diseño y especificaciones contenidas en el Estudio de Seguridad presentado, las condiciones para la revisión de los documentos de la aprobación y los requisitos a cumplir por el titular de la misma, previamente a la carga del contenedor, de acuerdo con lo requerido en la IS 20 del CSN.

Entre dichas condiciones se encuentra la relativa a la realización de las pruebas de fabricación y a la conformidad de los resultados de las mismas con los criterios de aceptación contenidos en el Estudio de Seguridad del contenedor para almacenamiento, que vendrían a verificar el diseño del contenedor previamente a su uso.

4.3 Compromisos del titular:

NO

4.4 Recomendaciones:

NO