

**INDICE**

**PARTE PRIMERA: DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN PERIÓDICA DE LA  
SEGURIDAD**

**PARTE SEGUNDA: EVALUACIÓN DE LA REVISIÓN PERIÓDICA DE LA  
SEGURIDAD**

## PARTE PRIMERA

### DESCRIPCION DE LA REVISIÓN PERIÓDICA DE LA SEGURIDAD (RPS)

Considerando que se requiere la Revisión Periódica de Seguridad cada 10 años, que la anterior RPS abarcó hasta el 31 de diciembre de 1997, y que se requiere su presentación dos años antes de finalizar la Autorización de explotación en vigor, CN Almaraz realizó la revisión objeto de este Plan para el período comprendido entre el 1 de enero de 1998 y el 31 de diciembre de 2006. La elección de esta fecha de corte obedece a razones operativas de eficacia y disponibilidad de tiempo ya que los análisis y estudios se realizaron durante el año 2007 con objeto de que C.N Almaraz presentara al CSN los informes correspondientes a principios del año 2008.

Sin embargo, el CSN, requirió la ampliación del alcance de la RPS incorporando al análisis los años 2007 y 2008, ampliando el alcance a 11 años, desde el 1 de enero de 1998 hasta el 31 de diciembre de 2008, por considerar insuficiente limitar el estudio del estado de la Planta al año 2006.

Por esta razón, C.N Almaraz ha elaborado, y enviado directamente al CSN, el informe de referencia SL-10/005 rev. 0 "Informe Complementario al Análisis de la RPS" con fecha 26 de febrero de 2010 y nº de registro 2961.

#### 1. Experiencia Operativa

##### 1.1. Experiencia Operativa Propia

Los sucesos analizados por el titular, son aquellos que han sido notificados al CSN de acuerdo con las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de la Central, según se requiere en la Guía de Seguridad 1.10 "Revisiones periódicas de seguridad de las centrales nucleares" Rev 1.

El titular analiza ambas unidades según los tipos de sucesos siguientes:

- Paradas automáticas no programadas.
- Paradas no programadas.
- Sucesos con informe de suceso notificable.
- Sucesos con informe especial.

La metodología utilizada esta basada en los Indicadores de Funcionamiento de la World Association of Nuclear Operators INPO/WANO y la metodología HPES (Human Performance Enhancement System), para realizar los análisis de los sucesos relacionados con la actuación humana.

Para su seguimiento, se ha utilizado el nuevo servicio SEA (Sistema de evaluación y acciones), así como la nueva base de datos de experiencia operativa integrada en el SIGE (Sistema integrado de gestión). Ambos sistemas se encuentran interconectados.

Como referencia, ha utilizado la información contenida en los Informes Anuales de Experiencia Operativa, los Informes de Sucesos Notificables, los Informes Especiales, el Diario de Operación, la documentación correspondiente a las modificaciones de diseño y la base de datos mencionada SEA.

El titular ha llevado a cabo una revisión de los análisis realizados de la experiencia operativa interna, habiendo estado orientada dicha revisión a reconsiderar la validez de las acciones correctoras establecidas en su momento y a establecer, en su caso, nuevas acciones correctoras.

#### Análisis de los sucesos de la Unidad I:

##### **Parada automáticas no programadas (DNP)**

Los valores obtenidos de DNP son los típicos de una planta estabilizada, tras el arranque inicial y años posteriores, con un valor medio de 1 disparo/año en los últimos 11 años, lo que supone una disminución significativa respecto al valor medio de estabilización de 2,1 disparos/año en los 12 años precedentes, incluidos en la anterior Revisión Periódica de Seguridad.

Clasificadas las DNP por sus causas, se puede observar que de los 11 disparos de reactor habidos en el periodo objeto del estudio, en 5 ocasiones han sido humanas y en las 6 restantes por fallo de equipos (4 de origen eléctrico/instrumentación y 2 de origen mecánico).

No se han observado errores de diseño en este apartado

##### **Paradas no programadas (PNP)**

La evolución numérica es la típica de una planta estabilizada, con un valor medio de 0,3 paradas/año en los últimos 11 años, lo que supone una disminución importante respecto al valor medio de estabilización de 0,6 paradas/año en los 12 años precedentes, incluidos en la anterior Revisión Periódica de Seguridad.

Clasificados las PNP por sus causas, las 3 paradas no programadas habidas en el periodo objeto de estudio han sido por fallo de equipos y todos de origen mecánico. Tampoco se han observado errores de diseño en este apartado.

##### **Informes de sucesos notificables (ISN)**

La distribución numérica es la normal de una planta estabilizada, con un valor medio de 5 ISN/año, teniendo lugar una disminución significativa a partir de la segunda mitad del periodo contemplado por la actual Revisión Periódica de Seguridad.

Por causas humanas, hay que añadir 5 ocasiones a las 5 citadas anteriormente en el apartado de disparos no programados, siendo los errores de diseño la causa en 13 ocasiones.

##### **Informes especiales (IE)**

La evolución en este período de los IE es uniforme con un valor medio de 0,4 informes/año, lo que supone una disminución importante respecto al valor de 2,5 informes/año correspondiente a la anterior Revisión Periódica de Seguridad. Clasificados los IE por sus causas, en los 5 informes especiales habidos en el período objeto del estudio, en 2 ocasiones han sido por fallo de equipo de origen eléctrico/instrumentación, en 1 ocasión ha sido de origen externo y las dos restantes

han sido de origen diseño (aumento de temperatura en salas). No se han observado errores de diseño en este apartado.

#### Análisis de los sucesos de la Unidad II:

##### **Paradas automáticas no programadas (DNP)**

El comportamiento numérico es el típico de una planta estabilizada, con un valor medio de 1 disparo/año en los últimos 11 años, lo que supone una disminución significativa respecto al valor medio de estabilización de 1,8 disparos/año en los 10 años precedentes, incluidos en la anterior Revisión Periódica de Seguridad.

Clasificadas las DNP por causas, se puede observar que de los 11 disparos de reactor habidos en el periodo objeto del estudio, en 3 ocasiones han sido errores humanos, en 6 ocasiones han sido fallos de equipos y en las 2 ocasiones restantes por error de diseño.

##### **Paradas no programadas (PNP)**

La evolución numérica es la típica de una planta estabilizada, con un valor medio de 0,3 paradas/año en los últimos 11 años, lo que supone una disminución importante respecto al valor medio de estabilización de 0,8 paradas/año en los 10 años precedentes, incluidos en la anterior Revisión Periódica de Seguridad.

Clasificadas las PNP por causas, en las 3 paradas no programadas habidas en el periodo objeto de estudio, en una ocasión ha sido por fallo de equipo de origen eléctrico, en otra ha sido de origen "Otros" y, finalmente, en la restante ocasión por error de diseño.

##### **Informes de sucesos notificables (ISN)**

La distribución numérica es la normal de una planta estabilizada, con un valor medio de 5,6 ISN/año, teniendo lugar una disminución significativa a partir del último tercio del periodo contemplado por la actual Revisión Periódica de Seguridad.

Por causas humanas, hay que añadir 10 ocasiones a las 3 citadas anteriormente en el apartado de paradas no programadas, siendo los errores de diseño su causa en todas ellas.

##### **Informes especiales (IE)**

La evolución de los IE es uniforme con un valor medio de 0,9 informes/año, lo que supone una disminución importante respecto al valor medio de 1,8 informes/año correspondiente a la anterior Revisión Periódica de Seguridad.

Clasificados por causas, se puede observar que en los 10 informes especiales habidos en el periodo objeto del estudio, en tres ocasiones ha sido de origen "Otros" y en las 7 ocasiones restantes por problemas de diseño/instalación.

De los análisis realizados, el titular concluye que:

En relación con las Paradas automáticas no programadas (DNP), el valor medio, para cada unidad, en el período considerado de los últimos 11 años es de 1 disparo/año, el típico de una planta estabilizada, lo que supone una disminución significativa respecto a los valores incluidos

en la anterior Revisión Periódica de Seguridad de 2,1 disparos/ año en los 12 años precedentes en la Unidad I y 1,8 disparos/ año en los 10 años para la Unidad II.

- En relación con las Paradas no programadas (PNP), el valor medio, para cada unidad, en el período considerado de los últimos 11 años es de 0,3 paradas/año, el típico de una planta estabilizada, lo que supone una disminución significativa respecto a los valores incluidos en la anterior Revisión Periódica de Seguridad de 0,6 paradas/año en los 12 años precedentes en la Unidad I y 0,8 paradas/ año en los 10 años para la Unidad II.
- Respecto a los Informes de Sucesos Notificables (ISN) la distribución numérica es la normal de una planta estabilizada, con un valor medio de 5 ISN/año y 5,6 ISN/año para las Unidades I y II respectivamente. En ambos casos con una disminución significativa a partir del último tercio del periodo considerado.
- En relación con los Informes especiales (IE), el valor medio en el período considerado de los últimos 11 años es uniforme con valores medios de 0,4 informes/año para la Unidad I y de 0,9 para la Unidad II, lo que supone una disminución importante respecto al valor medio de 2,5 informes/año y de 1,8 informes/año, respectivamente para cada Unidad correspondiente a la anterior Revisión Periódica de Seguridad.
- El titular considera que no se requieren nuevas acciones correctoras respecto a las ya tomadas en el período considerado, con relación a la experiencia operativa interna.

## 1.2. Experiencia Operativa Ajena

En este apartado se recoge la evaluación del proceso de análisis de la experiencia operativa procedente del exterior, que puede resultar de interés para la operación de la Central. En él se distingue entre lo debido a la operación de las centrales nucleares españolas y el resto.

- Experiencia Operativa de Centrales Nucleares Españolas

El titular ha analizado un total de 593 sucesos, siendo su distribución numérica, atendiendo a la central de procedencia, la siguiente:

Ascó 1 (79), Ascó 2 (105), Cofrentes (106), J.Cabrera (60), S.M. Garoña (66), Trillo (76) y Vandellós (101).

De la totalidad de las evaluaciones, 38 se han considerado como no aplicables por diferencias de diseño o por tratarse de componentes y equipos no utilizados en C.N. Almaraz.

Las restantes evaluaciones han generado un total de 190 acciones correctoras, siendo su distribución numérica, en función del tipo de acción tomada, la siguiente:

- E-Estudios y análisis 45
- F-Formación 91
- D-Documentos y procedimientos 51

- MD-Modificaciones de diseño 3

La distribución de las 190 acciones correctoras por central de referencia ha sido Ascó 1 (41), Ascó 2 (32), Cofrentes (35), J.Cabrera (7), S.M. Garoña (23), Trillo (16) y Vandellós (36).

Revisados los análisis realizados, el titular concluye que las evaluaciones han sido adecuadas, y no ha sido necesario modificar las conclusiones, siendo válidas las acciones que, en su momento, se implantaron.

- Experiencia Operativa Externa

Los documentos analizados, excluidos los sucesos de centrales nucleares españolas, de acuerdo con los compromisos de C.N. Almaraz con el CSN (CSN/AIN/ALO/91/297), han sido los siguientes:

- SOER's (Significant Operating Experience Report) emitidos por INPO/WANO.  
Consisten en un análisis muy detallado de sucesos, generalmente repetitivos, que se han considerado de importancia tanto para la seguridad como para la disponibilidad de las centrales. Contienen un apartado de recomendaciones sobre las acciones a tomar.
- SER's (Significant Event Report) emitidos por INPO/WANO. Se refieren a sucesos aislados que, aunque considerados de importancia, no suponen, a priori, un nivel tan alto como en el caso de los SOER. Finalizan con un apartado de conclusiones, aunque no aportan recomendaciones.
- TB's (Technical Bulletin) emitidos por Westinghouse, suministrador del NSSS.  
Incorporan las recomendaciones sobre las acciones a tomar, siempre que se refieran al alcance del suministro a CN Almaraz.
- Notificaciones por aplicación del 10CFR21.
- Análisis específicamente solicitados por el CSN. CNA ha analizado un total de 215 documentos, que atendiendo a su origen son:
  - o SOER:14
  - o SER: 56
  - o TB:99
  - o 10CFR21:33
  - o CSN:13

De la totalidad de las evaluaciones, 33 se han considerado como no aplicables por diferencias de diseño o por tratarse de componentes y equipos no utilizados en C.N. Almaraz.

Las restantes evaluaciones han generado un total de 206 acciones correctoras, siendo su distribución numérica, en función del tipo de acción tomada, la siguiente:

- o E-Estudios y análisis 80
- o F-Formación 43
- o D-Documentos y procedimientos 76

- o MD-Modificaciones de diseño 7

Revisados los análisis realizados, el titular concluye que las evaluaciones han sido adecuadas, y no ha sido necesario modificar las conclusiones, siendo válidas las acciones que, en su momento, se implantaron.

### **1.3. Registro y Archivo de Datos Operacionales**

Las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, en su capítulo 6.0 "Normas Administrativas" epígrafe 6.10 "Retención de Registros" remiten al Reglamento de Funcionamiento para la gestión de los mismos.

El Reglamento de Funcionamiento, define los documentos que es preceptivo archivar y los periodos de retención de los mismos.

Con el objeto de esta revisión periódica de seguridad, el titular ha efectuado una verificación sobre el cumplimiento con lo demandado por las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) y el Reglamento de Funcionamiento (RF) en lo referente a los registros de datos operacionales de la Central verificando que existe un sistema que garantiza el alcance, control y actualización de la información y registros citados en dichos documentos.

El análisis efectuado afecta a la información y registros que se deben conservar sobre:

- Diseño, • Fabricación, • Construcción, • Pruebas, • Mantenimiento, • Calificación, • Inspección, • Modificaciones, • Fallos de componentes, • Incidentes, • Dosis de radiación, • Efluentes líquidos y gaseosos, • Datos operaciones relevantes de la central

El índice de Archivo recoge en su alcance todos los documentos cuya conservación es preceptiva según el Reglamento de Funcionamiento y los plazos de retención establecidos concuerdan con los requeridos por dicho Reglamento, tal como se ha verificado en el desarrollo de la presente RPS.

En la práctica, la gestión del Archivo se desarrolla clasificando los registros según las referencias del índice de Archivo, conservándose los documentos que constituyen registros de Garantía de Calidad de acuerdo con los requisitos de la Guía de Seguridad 10.2 del CSN.

Recientemente se ha procedido a digitalizar toda la documentación contenida en el Archivo a fin de asegurar la duplicidad de los registros.

Los soportes informáticos de distinta naturaleza, películas y radiografías se archivan en el archivo permanente, dentro de armarios ignífugos, realizándose revisiones periódicas de los mismos para verificar el mantenimiento de su legibilidad.

Las condiciones ambientales del espacio donde se guardan los registros, se mantienen adecuadamente dentro de los límites requeridos; y su vigilancia se efectúa de forma permanente, mediante cámara digital de termografía, que permite la obtención de registros continuos de temperatura y humedad de los límites, mediante un sistema de alarma.

Los registros en papel se guardan en estantes o archivadores que los previenen de daños y el acceso a las dependencias de Archivo está limitado a personas con autorización, al igual que está limitada la extracción de documentos sin previa autorización.

El titular ha realizado una comprobación, tanto de la correspondencia entre lo requerido por dicho documento en contrastación con el índice de Archivo, como la aplicación práctica de todos los requerimientos, incluidos los derivados de los procedimientos aplicables, obteniéndose los siguientes resultados:

Registros a conservar durante un periodo mínimo de cinco años:

- Datos y registros de actividades principales de mantenimiento, inspecciones, reparación y sustitución de partes importantes del equipo relacionados con la seguridad nuclear.
- Sucesos Notificables presentados a la Administración.
- Cambios hechos a los procedimientos.
- Transportes radiactivos; existen cuatro referencias de Archivo destinadas a este tipo de registros: para el transporte material radiactivo; para el transporte, recepción, inspección y almacenamiento de combustible nuevo y reenvío de contenedores; para el transporte de combustible gastado y para el transporte de residuos radiactivos sólidos de baja y media actividad.
- Documentos de pruebas de fugas y resultados de fuentes selladas y detectores de fisión.
- Documentos del inventario anual de todas las fuentes selladas previamente registradas.
- Documentos sobre inventario de combustible nuevo, irradiado; movimiento de combustible e historiales del grado de quemado de los elementos combustibles.
- Registros de exposición a la radiación de los individuos que entren en áreas de acceso controlado.
- Registros de descargas de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos al medio ambiente.

En todos los casos, las verificaciones prácticas realizadas demuestran el cumplimiento exacto de lo requerido. La situación actual de los registros se considera correcta.

Registros a conservar durante el plazo de duración de la licencia de operación de la central:

- Registros y cambios en los planos que reflejan las modificaciones de diseño de la Central efectuadas en los sistemas y equipos descritos en el Estudio Final de Seguridad.
- Registros de transitorios cíclicos de operación para los componentes identificados en la tabla 5.7.1 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.
- Registros de pruebas y experiencias nucleares.
- Documentación sobre el entrenamiento y calificación del personal de la Central.
- Documentación de inspecciones en servicio realizadas de acuerdo con las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.
- Registros de revisiones realizadas sobre cambios hechos a procedimientos, equipos y propuestas o experiencias.
- Registros de Reuniones del CSNC y del CSNE.
- Registros de las revisiones efectuadas para modificar el Manual de Cálculo de Dosis al Exterior (MCDE).

- Diario y registro de operación de la Central, cubriendo el intervalo de tiempo en cada nivel de potencia.
- Registros de las pruebas de vigilancia, requeridas por las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.
- Registro de las actividades de Garantía de Calidad requeridas por el Manual de Garantía de Calidad.

Como conclusión, el titular indica que ha verificado que el Reglamento de Funcionamiento vigente, define los documentos que es preceptivo archivar y los periodos de retención de los mismos, y que el índice de Archivo, contiene en su alcance los registros correspondientes en apartados correspondientes a documentos de Garantía de Calidad y con periodos de retención coincidentes con los del Reglamento de Funcionamiento.

Las verificaciones generales de la presente revisión han demostrado que existen procedimientos editados y aprobados que regulan las prácticas de Archivo. Su contenido recoge los requisitos de la Guía de Seguridad GS-10.2 del CSN y de las normas relacionadas con el cumplimiento de la misma. En la práctica, la gestión de Archivo se desarrolla de acuerdo a dichos procedimientos sin que existan en la actualidad acciones pendientes relativas a esta actividad.

En la práctica se ha observado una utilización adecuada de los diferentes Archivos.

#### **1.4. Valoración Global del Análisis de la Experiencia Operativa**

El titular ha llevado a cabo una revisión de la sistemática existente en su organización para el análisis de la experiencia operativa interna y externa, el establecimiento de las acciones correctoras, la ejecución y cierre de las acciones correctoras y la difusión interna de las experiencias, habiendo estado orientada dicha revisión a identificar posibles necesidades de mejora en la sistemática establecida.

El titular no ha considerado necesaria ninguna acción tras la revisión efectuada.

## **2. Experiencia Relativa al Impacto Radiológico**

### **2.1. Dosis ocupacional (trabajadores profesionalmente expuestos)**

En este apartado el titular analiza las dosis ocupacionales del período comprendido entre el 1 de enero de 1998 y el 31 de diciembre de 2008. Este período incluye desde la decimotercera hasta la decimonovena parada para recarga en la Unidad I y desde la undécima hasta la decimoséptima parada para recarga en la Unidad II.

Los datos utilizados para el análisis han sido obtenidos de los informes de recarga (Protección Radiológica, Dosimetría y ALARA) y de los Informes Mensuales de Explotación (IMEX). Estos datos, a su vez, proceden de los registros de los sistemas de dosimetría operacional, dosimetría oficial y dosimetría interna.

El titular analiza las dosis anuales y de recarga, las dosis por trabajos, y las dosis individuales por radiación externa y por radiación interna. Finalmente, describe y valora la implantación del programa de reducción de dosis.

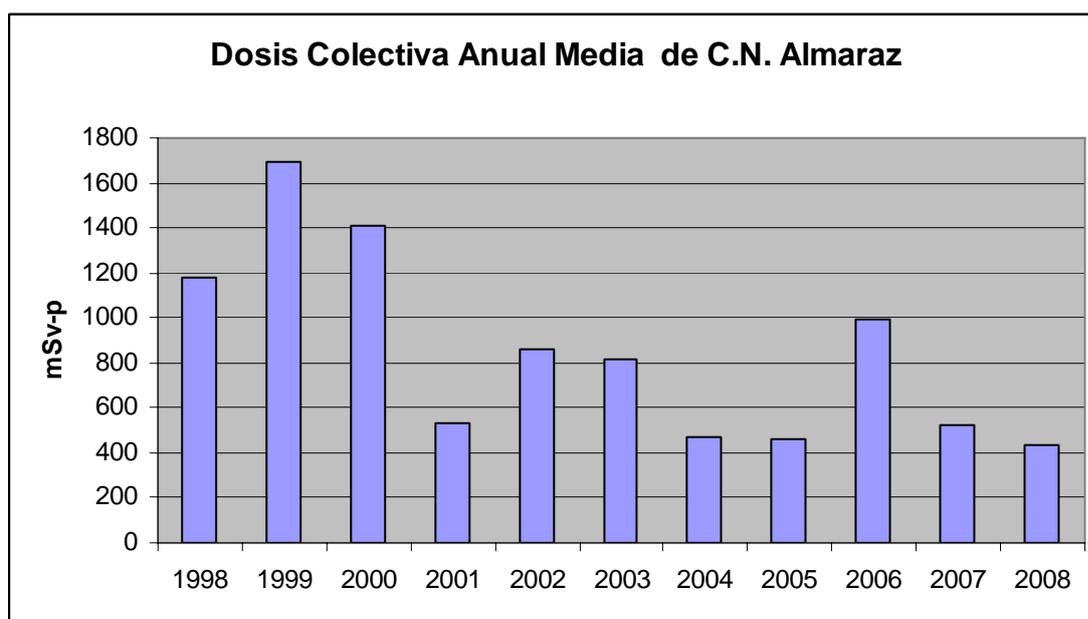
### 2.1.1. Dosis colectivas anuales y de recarga

A continuación se realiza un análisis de tendencias de los indicadores radiológicos de la C. N. de Almaraz presentados en la actualización de la RPS. “Experiencia Relativa a Impacto Radiológico”, de acuerdo a la información que la Central envía al CSN y los informes obtenidos de las paradas de recarga realizadas en el periodo de evaluación: 1998-2008.

La dosis colectiva anual de la central de Almaraz se debe en su mayor parte, a la dosis recibida en los trabajos realizados durante las paradas para recargas, los ciclos son de 18 meses por lo que cada año se realiza una o dos paradas de recarga

A continuación se presentan en forma de gráfica, los datos de la dosis colectiva de cada unos de los años del período analizado.

Figura 1.- Evolución de la Dosis Colectiva Anual Media (mSv×p) de la CN de Almaraz



La evolución de las dosis presenta tres etapas bien diferenciadas, que se comentan a continuación:

**1ra etapa** motivada por la contaminación producida durante la decimotercera parada de Unidad I por la rotura de una fuente secundaria de neutrones (fuente de Sb-122 y Sb-124) que derivó en un aumento significativo de los niveles de radiación de la Unidad I, detectados durante la 13ª recarga de Unidad I. Por lo anterior, durante el periodo 1998-1999, se produjo un aumento significativo en la dosis. Durante los años anteriores 96 - 98 la dosis había disminuido considerablemente debido a la sustitución de los generadores de vapor en las dos unidades.

**2da etapa** durante los años 2000- 2005, caracterizada por una disminución en las dosis colectivas debido a la disminución de los niveles de radiación y a la menor duración de las recargas. Los niveles de radiación en la Unidad I fueron superiores a la Unidad II debido a la influencia del antimonio remanente tras el suceso de la 13ª Recarga de Unidad I.

**3ra etapa durante los años 2005 -2008**, caracterizada por un aumento de las dosis colectivas, debido al mayor alcance en los trabajos significativos desde el punto de vista de protección radiológica (modificaciones de diseño en zona controlada, sustitución de aislamiento, etc.).

La evolución de las dosis colectivas ha mostrado una tendencia a disminuir, y ha sido claramente decreciente hasta el año 2005, destacando un aumento en el año 1999, debido a la rotura de una fuente neutrónica secundaria que produjo contaminación del primario con antimonio en la 13ª Recarga de la U1, tal y como se ha comentado anteriormente.

### **2.1.2. Dosis colectiva por trabajos**

La dosis colectiva anual se debe en su mayor parte a la dosis recibida en los trabajos realizados durante la parada para recarga y por ello la evolución es la misma que en el apartado anterior..

La evolución general de las dosis colectivas es descendente debido a los niveles de radiación, mostrándose las tres etapas anteriormente comentadas relacionadas con tres paradas diferentes (1998 - 1999, 2000 - 2004, 2005-2008) en la que se puede observar que debido al gran número de modificaciones de diseño realizadas en zona controlada, las dosis colectivas han aumentado notablemente en el periodo 2005 - 2008, fundamentalmente en los trabajos relacionados con vasija y componentes del reactor (trabajos en thimbles, modificación ventilación tapa vasija, inspecciones en tapa vasija, etc.), aislamiento (sustitución aislamiento Microtherm por reflectivo), trabajos generales (limpiezas exhaustivas y servicios de limpieza y descontaminación en el recinto de contención) y andamiaje (mayor número de andamios debido a necesidades de planta para ejecución de modificaciones de diseño).

La evolución ligeramente decreciente que se observa posteriormente se debe a la experiencia adquirida y a la implantación de medidas de reducción de dosis.

### **2.1.3. Dosis individuales por radiación externa**

Las dosis individuales máximas han seguido una evolución, en el tiempo, similar a la descrita para la dosis colectiva.

En todo el período evaluado, ningún trabajador ha superado los 15 mSv (inferior al valor de dosis de 20 mSv al año, valor promedio en 5 años del límite fijado por el actual RPSRI) y el mayor número de personas que han superado los 5 y 10 mSv en un año se produjo en 1999, debido a la 13ª Recarga de la Unidad I donde los niveles de radiación aumentaron considerablemente debido a la rotura de una fuente de Sb-122 y Sb-124.

Las superaciones de 5 mSv en este periodo se deben fundamentalmente a los trabajos de: Reposición de combustible: apertura y cierre de vasija (incluyendo tensionado y distensionado de pernos), Vasija y componentes del reactor (modificaciones de diseño asociadas a tapa de vasija, trabajos en mesa de sellos y thimbles), Generadores de vapor (apertura y cierre de bocas de

hombre en lado primario, colocación y retirada de tapas de protección en ramas, inspección por corrientes inducidas, apertura y cierre de lado secundario para inspección y limpieza de lodos), Presionador (reparación y sustitución de los cuatro grupos de calentadores y Aislamiento: sustitución de aislamiento Microthen por reflectivo).

#### **2.1.4. Dosis individuales por contaminación interna**

En total se han realizado un total de 35037 medidas de contaminación interna en el contador de cuerpo entero, no encontrándose, en ningún caso, dosis por encima del nivel de registro (1% del LIA). Este hecho pone de manifiesto el alto grado de efectividad de las medidas de protección y control de la contaminación tanto de las zonas de trabajo, como de los trabajadores.

En resumen de todo lo anterior, el titular extrae las siguientes conclusiones:

- Tras el cambio de los generadores de vapor en los años 96 - 97 se ha producido un notable descenso en los niveles de radiación de la planta. Esto, unido a la experiencia acumulada en la ejecución y control radiológico de trabajos, y la correcta aplicación del Plan ALARA, ha permitido que las dosis colectivas e individuales hayan disminuido notablemente. Desde el año 2005 se observa un incremento en las dosis colectivas debido al gran número de trabajos realizados en zona controlada (especialmente en el recinto de contención) durante las paradas para recarga de ambas unidades; ésta tendencia contrasta con la disminución de dosis colectiva del periodo anterior (1998 - 2004).
- Tras el cambio de generadores de vapor y la consiguiente reducción de los niveles de radiación, éstos parecen haberse estabilizado. Durante el período 1999- 2004 los niveles de radiación de la Unidad I eran ligeramente superiores a los de Unidad II debido al efecto de la contaminación de los sistemas por la ruptura de la fuente Sb-122 y Sb-124. Durante los dos últimos años del periodo analizado (2007-2008) los niveles de radiación parecen estabilizados y prácticamente se han igualado.

La dosis media anual del período estudiado (1998 - 2008) es inferior a 870 mSv x p destacándose que, desde 2001, las dosis anuales han sido siempre inferiores a 990 mSv x p, teniéndose una dosis anual media, para el periodo 2001 - 2008, de 658 mSv x p.

Teniendo en cuenta que C. N. Almaraz es una central de dos unidades, la dosis colectiva media por año y reactor es de 329 mSv x p, valores muy por debajo de los objetivos Institute of National Power Operator (INPO) ( $650 \text{ mSv} \cdot \text{p} / \text{reactor}$ ).

- En el periodo evaluado se han realizado un total de 35307 medidas de contaminación interna en el contador de cuerpo entero, no encontrándose en ningún caso valores por encima del nivel de registro.

El titular concluye que estos resultados ponen de manifiesto que la vigilancia, seguimiento y control radiológico del personal y de la instalación, así como la implantación del Programa ALARA, son adecuados.

## **2.2. Vertidos y dosis al público**

En el presente apartado se valoran los datos de actividad vertida a través de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, así como las dosis equivalentes efectivas recibidas por los miembros del público, debidas a estos vertidos.

Esta dosis se calcula para el individuo más expuesto debido a los efluentes radiactivos líquidos liberados al área no restringida y a los efluentes radiactivos gaseosos liberados en puntos situados en o más allá del límite del emplazamiento.

Se considera dosis anual la máxima dosis por sector y grupo de edad acumulada en el período enero-diciembre de cada año.

Para realizar la evaluación de las descargas de efluentes y de las dosis equivalentes efectivas, el titular ha procedido según la siguiente metodología:

- Los valores de actividad se han extraído de los formatos de salida de comprobaciones periódicas de la aplicación MCDE, por reflejarse en ellos las actividades isotópicas por vía de descarga, tras adaptar las unidades. Dichos datos son esencialmente coincidentes con los reportados al Consejo de Seguridad Nuclear en los informes IMEX, debiéndose las diferencias a redondeos en el cambio de unidades.
- Los valores de dosis efectiva para el grupo crítico se han extraído igualmente de los formatos de salida de la opción IMEX de la aplicación MCDE, y que fueron remitidos al Consejo de Seguridad Nuclear en dichos informes.

### **2.2.1. Efluentes líquidos**

Para evaluar el impacto radiológico de los efluentes líquidos vertidos por C.N. de Almaraz hay que tener en cuenta que las dosis debidas a efluentes líquidos están marcadamente influenciadas, además de por la actividad descargada, por el volumen de agua aliviada desde el embalse de Arrocampo al de Torrejón; así mismo, el período en que se realicen dichos alivios y su coincidencia o no con las épocas de mayor descarga de actividad pueden tener una gran incidencia en las dosis anuales.

El embalse de Arrocampo ejerce un efecto de retención de la actividad descargada, que hace que aumente la dosis al individuo crítico. Si se realizan descargas de actividad coincidentes con épocas de alivio elevado (tradicionalmente, los meses calurosos) el período de retención es mínimo y las dosis serán menores que si la descarga de actividad al embalse se realiza cuando éste tiene una menor tasa de renovación.

Dado que los volúmenes aliviados anualmente pueden ser tales que se renueve varias veces la capacidad total del mismo a lo largo del año, la influencia de este parámetro en las dosis finales es fundamental.

Del estudio pormenorizado de los datos de actividad descargada, volumen aliviado y dosis anuales al individuo crítico, año por año, pueden extraerse los siguientes comentarios:

El período en estudio puede dividirse en dos tramos temporales. El primer tramo abarcaría desde 1998 a 2001, ambos inclusive, el segundo tramo comprendería desde 2002 a 2008, ambos inclusive.

El primer tramo refleja descargas anuales de actividad de productos de fisión y activación entre  $9 \text{ E}+9 \text{ Bq}$  y  $1,25 \text{ E}+10 \text{ Bq}$ , aproximadamente, así como volúmenes de alivio en el entorno de  $3 \text{ E}+8 \text{ m}^3$ ; las dosis por efluentes líquidos en este tramo se mueven entre 2 y 3 micro Sv anuales.

En el segundo tramo, las actividades anuales vertidas de productos de fisión y activación son notablemente menores (la actividad media es del orden de un 50% de la del periodo anterior) y los volúmenes aliviados son ligeramente superiores a los del primer periodo (del orden de  $3,5 \text{ E}+8 \text{ m}^3$  anuales, frente a  $3 \text{ E}+8$  en el primer tramo). Una menor actividad descargada coincidente con mayor renovación del embalse conlleva dosis anuales inferiores a las del primer periodo, entre 0,5 y 1,5 micro Sv anuales.

La evolución de la actividad vertida debida al H-3 también presenta unos valores más bajos en el periodo 2002 - 2008, oscilando entre  $1,69 \text{ E}+13 \text{ Bq}$  y  $4,60 \text{ E}+13 \text{ Bq}$  en ese periodo, frente a un rango de entre  $4,86 \text{ E}+13 \text{ Bq}$  y  $6,74 \text{ E}+13 \text{ Bq}$  en el primer periodo 1998 - 2001.

La actividad vertida de gases nobles disueltos es muy baja en los dos períodos, careciendo de relevancia con respecto al resto de isótopos vertidos.

El motivo fundamental de la reducción de actividad descargada (y con ello de la reducción de dosis) a partir de 2002 es la puesta en servicio (en enero de 2002) de la planta de tratamiento de concentrados, que proporciona una mayor eficiencia en la retención de actividad en los lodos y concentrados del sistema de tratamiento de desechos, evitando que esa actividad pase a los efluentes líquidos.

### **2.2.2. Efluentes gaseosos**

La actividad vertida a través de los efluentes radiactivos gaseosos puede considerarse muy baja durante todo el periodo analizado y para todas las familias de isótopos.

No obstante, los vertidos más destacables, en relación con el resto del periodo, se dan en 1998 (el primer año del periodo en estudio) para las familias de gases nobles y halógenos, procedentes fundamentalmente de las descargas continuas realizadas durante la undécima parada de recarga de la Unidad II. Hasta 1998 las descargas de actividad estaban condicionadas por los defectos del combustible y la mayor actividad del refrigerante primario, lo cual aún se reflejaba en los vertidos de ese año.

A partir de 1999 las descargas de actividad vuelven a valores muy bajos y con una tendencia general a la baja, de principio a fin del período, sin apenas incidencias notables.

Asimismo, cabe mencionar que, a partir de 2007, se incluyen las actividades vertidas de C-14.

### **2.2.3. Dosis totales**

La evolución anual de las dosis equivalentes efectivas totales debidas a los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos hasta el año 2006 se han mantenido aproximadamente entre 2 y 4  $\mu\text{Sv}/\text{año}$ , durante todo el periodo de estudio, con una media anual de 3,17  $\mu\text{Sv}$ , valor inferior a 6,13  $\mu\text{Sv}$ , media en el período abarcado por la RPS anterior (1981-1997). La dosis anual máxima del período analizado es de 4,19  $\mu\text{Sv}$ , inferior también a los 12,59  $\mu\text{Sv}$  de la RPS anterior.

En 2007, y sobre todo en 2008, los valores de dosis total han sido más elevados, debido fundamentalmente a la contribución del C-14, que se empezó a contabilizar en septiembre de 2007.

Tras edición 2 (en 2009) del documento DAL-02.01 (MCDE) en la que se revisaron los criterios de localización del individuo crítico, las dosis debidas a efluentes gaseosos vuelven a valores similares a los anteriores a 2008.

Las dosis debidas a efluentes líquidos son más bajas en los últimos años, debido (como se ha mencionado) a descargas de actividad menores coincidentes con años de mayor renovación del embalse; en estos años finales del periodo bajan apreciablemente las dosis, manteniéndose entre 0,5 y 1,5  $\mu\text{Sv}/\text{año}$ . Por su parte, las dosis debidas a efluentes gaseosos son muy estables, incluso con ligera tendencia a la baja, durante todo el periodo (entre 1 y 2  $\mu\text{Sv}$  aproximadamente) y sin incidencias reseñables.

En resumen, el valor medio de las dosis equivalentes efectivas totales anuales del período analizado ha sido de 4,5  $\mu\text{Sv}/\text{año}$ ; el valor máximo de ese período ha sido de 15  $\mu\text{Sv}/\text{año}$ , lo cual representa, en ambos casos, una fracción muy pequeña (el 0,5% y el 1,5%, respectivamente) del límite de dosis estipulado en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento para las descargas de efluentes radiactivos procedentes de la operación normal de las Unidades I y II de C.N. Almaraz (1 mSv/año).

Así mismo, estos valores representan una fracción muy pequeña (el 2,2% y el 7,5% respectivamente) de la restricción operacional de dosis para ambas Unidades actualmente referenciada en el Manual de Cálculo de Dosis al Exterior (100  $\mu\text{Sv}/\text{año}$  para cada Unidad).

Estos resultados permiten asegurar que los sistemas de tratamiento de efluentes radiactivos cumplen su cometido muy satisfactoriamente. Tanto en el caso de las dosis como en el de las actividades vertidas puede observarse una tendencia global a la baja, que se acentúa si se toma como referencia los valores de la RPS anterior.

### **2.3. Residuos Radiactivos Sólidos**

En este apartado se analiza la evolución que a lo largo del período de revisión objeto de este informe (enero de 1998 a diciembre de 2008), ha experimentado la gestión de los residuos radiactivos sólidos, adaptándose a los nuevos conocimientos tecnológicos, todo ello encaminado a una optimización en el proceso total.

Este análisis tiene en cuenta la generación, caracterización, acondicionamiento, almacenamiento temporal y gestión final realizada (retirada por ENRESA, desclasificación, etc.) de los residuos radiactivos sólidos generados en el periodo objeto de revisión.

Los datos utilizados para el análisis de la generación y retirada de bultos han sido obtenidos de los informes mensuales de explotación (IMEX), las modificaciones de diseño de los informes semestrales de modificaciones de diseño y la evolución de los procesos y procedimientos de caracterización, acondicionamiento y aceptación para la gestión final reflejada en los informes de aceptación, libros de procesos y documentación de desclasificación en función del tipo de residuos considerado

### **2.3.1 Combustible irradiado y residuos de alta actividad**

Los elementos de combustible gastados se almacenan provisionalmente en las piscinas de combustible, una por cada Unidad, con una capacidad de almacenamiento de 1804 elementos de combustible.

El inventario de elementos almacenados al 31 de diciembre de 2008 es:

- Unidad I, el número de elementos almacenados en la piscina de combustible gastado es de 1.140, equivalentes a una ocupación de 69,22%. Entre estos elementos almacenados se encuentran un total de 9 con diversos defectos.
- Unidad II, el número de elementos almacenados en la piscina de combustible gastado es de 1068, equivalentes a una ocupación del 64,85%. El número de elementos defectuosos almacenados en esta piscina es de 18.

### **2.3.2. Residuos sólidos de baja y media actividad**

Los residuos radiactivos generados en la operación de la central se dividen en dos grandes grupos, residuos sin acondicionar y residuos acondicionados.

#### **2.3.2.1. Residuos sin acondicionar**

Se consideran residuos sin acondicionar todos aquellos materiales con contaminación radiactiva y que, dadas sus características, no van a ser utilizados de nuevo en la operación de la central, en la mayoría de los casos no se considera la posibilidad de su descontaminación o cualquier otro tratamiento.

Estos materiales se almacenan en varias ubicaciones de la central: zona controlada o almacenes temporales de residuos sólidos radiactivos (ATRSR).

La relación total está compuesta de dos tipos de inventarios de materiales almacenados a fecha 31 de diciembre de 2008:

- En la primera se recogen todos los materiales almacenados en los Almacenes Temporales de los Generadores de Vapor (ATGV) de las dos unidades. En principio, estos almacenes están cerrados de cara a la admisión de materiales, por lo que en el futuro no se efectuarán alteraciones en su contenido.
- En la segunda, están relacionados aquellos materiales que por sus características, no se pueden acondicionar según los procesos existentes en la actualidad, pudiendo ser sometidos a técnicas de desclasificación, descontaminación o a otros procesos especiales.

Actualmente, Central Nuclear de Almaraz tiene autorización para la desclasificación de carbón activo usado y aceites usados con muy bajo contenido de actividad.

- Carbón activo usado. Fue concedida la autorización para la gestión convencional de residuos radiactivos con muy bajo contenido de actividad, carbón activo, según la Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 12 de junio de 2003.

Desde entonces se ha procedido a la desclasificación de carbón activo siguiendo los procedimientos de desclasificación de Central Nuclear de Almaraz y teniendo en cuenta los condicionados indicados por la Dirección General de Política Energética y Minas anexos a la resolución de desclasificación de carbón activo usado.

En el primer trimestre del año se remite un informe al CSN sobre las actuaciones de desclasificación de carbón activo usado realizadas en el año anterior, según lo indicado en el punto 7 del anexo antes citado.

- Aceite usado con muy bajo contenido de actividad. Fue concedida la autorización para la desclasificación de aceite usados con muy bajo contenido de radiactividad por la Dirección General de Política Energética y Minas en su resolución de fecha 10 de noviembre de 2000.

Desde esa fecha se ha procedido a la desclasificación de aceite usado con muy bajo contenido de radiactividad según lo indicado en los procedimientos de desclasificación de Central Nuclear de Almaraz y teniendo en cuenta los condicionados indicados por la Dirección General de Política Energética y Minas anexos a la resolución de desclasificación de aceite usado con muy bajo contenido de radiactividad.

En el mes de enero de cada año se remite un informe al CSN sobre las actuaciones de desclasificación de aceite usado llevadas a cabo el año anterior según lo indicado en el punto 9 del anexo antes citado.

Como línea de actuación futura, se tiene previsto acometer la elaboración de los proyectos de desclasificación específicos para C.N. Almaraz en las corrientes de desclasificación de chatarra metálica y maderas. Previamente se realizará una caracterización radiológica mediante técnicas espectrométricas (ISOCS) con el fin de tener una idea exacta del volumen de material desclasificable y su contenido de actividad.

### **2.3.2.2. Residuos acondicionados**

El resto de materiales considerados como residuos radiactivos se clasifican en función del bulto final resultante según las corrientes existentes.

Atendiendo a su origen y naturaleza, los residuos acondicionados son del tipo de Resinas, Concentrados del evaporador, Lodos y aguas de limpieza, Residuos sólidos heterogéneos compactables-prensables (papel, trapos, plásticos, etc.), Residuos sólidos heterogéneos no compactables (chatarra, trozos metálicos diversos, etc.), Filtros de cartucho, Lodos, Bultos de 220 litros, procedentes de los bastidores de combustible gastado y Reacondicionados de bidones urea-formaldehído, contenidos en bidones de 480 litros desecados.

Los bultos generados, una vez acondicionados son trasladados a los Almacenes Temporales de Residuos Sólidos Radiactivos (ATRSR), donde son almacenados hasta su posterior retirada por ENRESA.

La capacidad de almacenamiento es de 6.000 bidones en el ATRSR 1 y 17.544 bidones en el ATRS2. A 31 de diciembre de 2008 presentaban una ocupación del 52,5% y 24,65% respectivamente (esta ocupación está calculada en bidones equivalentes de 220 litros).

Del análisis de los datos presentados, cabe destacar como hechos más relevantes los siguientes:

- A lo largo del periodo objeto de la revisión, la generación de bultos de 220 litros ha marcado una tendencia descendente, siendo más acusada a partir del año 2001 y estimando una producción media de 380 bidones al año. La retirada de bultos por ENRESA es bastante más acusada en los primeros años para luego acomodarse prácticamente al volumen de residuo producido.

Previo a la conformación de las expediciones para ser retiradas por ENRESA, se realiza una segregación de bultos, encaminada a retirar solo residuos de baja y media actividad. Los residuos de muy baja actividad quedan almacenados en espera de ser retirados por ENRESA cuando operativamente lo crea oportuno.

- Las existencias acumuladas en los almacenes se mantienen prácticamente iguales para cada año a excepción del periodo 1998 a 2000, estando en torno a los 6000 bidones.
- En enero de 2002 se puso en marcha la planta de desecado de concentrados del evaporador, lodos y aguas de limpieza y descontaminación de zona controlada. Este sistema deseca los residuos líquidos directamente sobre un bidón de 135 litros. Cuando este bidón está lleno de residuos sólidos desecados se introduce en un bidón de 220 litros al que previamente se le ha fabricado un molde de polietileno de un espesor de 5 cm en el fondo y las paredes. El bulto queda configurado una vez que se ha añadido polietileno en el espacio comprendido entre la parte superior del bidón de 135 litros y la tapa del de 220.
- El sistema funciona de forma automática, siendo solo necesaria la presencia de un operador para el posicionamiento y retirada del bidón de 135 litros de los cabezales de secado mediante un sistema de control remoto.
- La media anual de producción es de 60 bultos de 220 litros.

- La puesta en servicio de la planta de secado ha originado la reducción drástica en la producción de bultos de tipo B y C y también una reducción significativa en la producción de residuos de resinas de bola de los sistemas de tratamiento de residuos radiactivos líquidos.

Como resumen y de los datos recopilados hasta la fecha de corte de esta revisión, finales de 2008, en lo referente a Residuos Radiactivos Sólidos, se puede concluir lo siguiente:

- Las piscinas de almacenamiento de combustible gastado de cada unidad han ido aumentando su ocupación a lo largo del período contemplado con los elementos de combustible extraídos en las distintas paradas de recarga realizadas.
- Se han realizado seis campañas de desclasificación de carbón activo usado. En cada una de ellas se han desclasificado 13 Tm de carbón activo, cumpliendo en todo momento con los procedimientos de desclasificación correspondientes.
- Se han realizado tres campañas de desclasificación de aceite usado con muy bajo contenido de radiactividad, la primera en el año 2002, donde fueron desclasificados 31 m<sup>3</sup>, la segunda en el año 2003 en la que se desclasificaron 10,2 m<sup>3</sup> y la tercera en el año 2008 en la que se desclasificaron 15,8 m<sup>3</sup>.
- En ambos casos la desclasificación se realizó siguiendo los procedimientos de desclasificación correspondientes.
- La gestión de los residuos acondicionados de baja y media actividad se ha realizado de acuerdo con el contrato suscrito entre Central Nuclear de Almaraz y ENRESA. En este contrato se establecen los mecanismo para la implantación de los resultados de evaluaciones y estudios encaminados a la mejora del acondicionamiento y almacenamiento de los residuos radiactivos. El grado de ocupación de los Almacenes Temporales de Residuos Sólidos Radiactivos se ha mantenido prácticamente invariable a lo largo del periodo contemplado, motivado por la política de retirar por ENRESA un volumen similar al producido cada año, con la salvedad de los años 1998 a 2001 en los que la retirada fue más acusada debido al gran número de bultos “históricos” existentes en los almacenes.
- La producción de bultos acondicionados ha ido disminuyendo a lo largo del periodo de revisión, siendo nulo o prácticamente nulo para algunas de las corrientes de bultos tipificados.
- En el año 2002 se puso en servicio la planta de desecado, cuya implantación supuso una reducción drástica en el número de bultos generados de lodos y concentrados del evaporador y también del número de bultos de resinas de intercambio iónico al ser infrecuente el alineamiento de los lechos de resinas del sistema de tratamiento de residuos líquidos.
- Actualmente se realiza una segregación previa a la conformación de las excepciones de bultos para su retirada por ENRESA, estando estas compuestas por bultos de RMBA, quedando los de RBBA almacenados hasta que sean retirados en su expedición correspondiente.
- El grupo de residuos sólidos radiactivos de C.N. Almaraz está dotado de procedimientos operativos que permiten el desarrollo de todas sus funciones, desde la recepción de los residuos,

embidonado, transporte, almacenamiento y retirada por parte de ENRESA a sus instalaciones de El Cabril o por parte de un gestor autorizado en el caso de la desclasificación, asegurando la trazabilidad de todo el proceso y contando con un programa informático (GERES 2004) donde en su base de datos se recogen todos los datos significativos del bidón (número de identificación, tasas de dosis, actividad isotópica, etc.). Los distintos registros generados son enviados al archivo general donde permanecen durante todo el periodo de vida útil de la Central.

- C. N. Almaraz tiene procedimientos específicos para el control del material radiactivo, evitando así que éste pueda ser gestionado como residuo convencional.
- Las mejoras identificadas durante el desarrollo de los distintos procesos son analizadas y tenidas en cuenta tanto en la revisión de los procedimientos como en la realización de las modificaciones de diseño encaminadas a mejorar la gestión de los residuos radiactivos, todo ello destinado a conseguir la máxima eficacia en todas las etapas de los distintos procesos.

#### **2.4. Vigilancia Radiológica Ambiental**

El programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (P.V.R.A) de Central Nuclear de Almaraz se inició, conforme a las directrices establecidas en el Informe Preliminar de Seguridad, en el año 1972.

Desde entonces, y hasta el momento del arranque de la Unidad I en 1981, se llevó a cabo la fase preoperacional del mismo, comenzando a continuación la fase operacional que, con ligeras modificaciones, continúa hasta hoy.

El desarrollo e implantación del P.V.R.A. se realiza de acuerdo con las recomendaciones de la G.S. 4.1 “Diseño y desarrollo del programa de vigilancia radiológica ambiental para centrales nucleares (junio 1993)” y con las directrices del Manual de Cálculo de Dosis al Exterior (M.C.D.E), que desarrolla lo requerido al respecto en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

El P.V.R.A de Central Nuclear de Almaraz contempla la recogida de muestras de diversos tipos en las principales vías de exposición a las que está sometido el hombre: radiación directa, aire, deposición radiactiva, agua y alimentos.

Así, se recogen unas 1400 muestras anuales, a las que se le realizan unos 2000 análisis. Lógicamente, para los distintos tipos de muestras, las frecuencias de muestreo y tipos de análisis varían en función de la permanencia de los radionucleidos en el medio, las características de las estaciones de muestreo y las propias vías de exposición consideradas, entre otros factores. Paralelamente al programa de vigilancia, se lleva a cabo (según lo requerido en el M.C.D.E) un Programa de Control de Calidad Analítico, que comprende la recogida de muestras duplicadas y sus análisis correspondientes, realizados en un laboratorio independiente (CIEMAT) y que incluye una red duplicada de dosímetros termoluminiscentes. Este Programa se complementa con un convenio entre Central Nuclear de Almaraz y el CEDEX para el muestreo y análisis de agua superficial en las principales estaciones de los embalses de Arrocampo, Torrejón y Valdecañas.

El P.V.R.A se actualiza anualmente, y sus bases se revisan cada tres años, a partir de los resultados del censo de uso de la tierra y el agua, requerido igualmente por el M.C.D.E, mediante el cual se identifican las residencias, zonas de cultivo y de pastos, presencia de cabañas ganaderas y captaciones de agua para consumo humano en el entorno de la central.

Los análisis de las muestras tomadas en el P.V.R.A hasta 2005 inclusive han sido realizados por el laboratorio de la División de Ensayos Medio Ambientales de Geocisa y, a partir de esa fecha, por Medidas Ambientales, S.L.

El cambio de laboratorios se llevó a cabo tras un proceso de intercomparación desarrollado durante el segundo semestre de 2005.

El resultado global de la intercomparación fue que el 83% de las parejas de resultados cumplieron los criterios de solape establecidos, que fue considerado satisfactorio. No obstante, se identificaron algunos tipos de análisis de determinados tipos de muestras en que el grado de concordancia fue menos elevado, debido a la especial problemática que presentan, tales como:

- Análisis de espectrometría gamma y estroncios en muestras de sedimentos (falta de homogeneidad intrínseca de la muestra previa a la partición).
- Análisis de espectrometría gamma y estroncios en muestras de cultivos (falta de grado de limpieza e inhomogeneidad intrínseca de la muestra previa a la partición).
- Espectrometría gamma de peces (aparición de inhomogeneidad intrínseca de la muestra previa a la partición).

Para completar la intercomparación citada, está previsto realizar una intercomparación adicional entre los laboratorios actuales del PVRA y otro diferente de control de calidad para el análisis de Sr-90 en todas las muestras de sedimentos de fondo (8 en total) programadas para el primer semestre de la campaña de 2010. (Acción AI-AL-09/134 del SEA).

En la presente Revisión Periódica de Seguridad, de acuerdo con lo indicado en el anexo I de la carta CSN-C-DSN-07-110 (CNALM-ALO-07-11), se considera la misma metodología de la R.P.S. anterior (1981-1997), actualizando los datos de las estaciones establecidas en aquella, al periodo 1998-2006, e incluyendo la nueva estación testigo para muestras de agua superficial y sedimentos. Adicionalmente, se incluyen y valoran los resultados correspondientes a los años 2007 y 2008.

Los tipos de muestras seleccionados han sido aquellos que mejor pueden indicar el impacto de la instalación tanto a corto como a largo plazo; en: dosimetría ambiental, yodo en aire (filtros de carbón activo), suelo, agua superficial y sedimentos de fondo.

Las estaciones de muestreo seleccionadas han sido, para cada vía de exposición, las siguientes:

- Estación en la que, por su ubicación respecto a la central, es esperable la máxima concentración de radionucleidos.
- Estación de control (testigo) en la que se espera la mínima influencia de los radionucleidos emitidos por la central. En el caso de agua superficial y sedimentos se consideran dos estaciones testigo, una en el embalse de Arrocampo y otra en el de Torrejón.

- Estación intermedia respecto a las anteriores.

Al igual que en la R.P.S. anterior, los datos utilizados en esta revisión han sido extraídos de los Informes del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental remitidos anualmente al Consejo de Seguridad Nuclear, según se exige en el apartado 6.3.2 del Reglamento de Funcionamiento.

Para cada vía, tipo de muestra y estación de muestreo se estudian aquellos isótopos y magnitudes que pueden estar relacionados más directamente con las descargas de efluentes de la central: tasa de dosis (dosimetría ambiental) I-131 (en aire), H-3 (en agua) y Sr-90 y Cs-137 (en suelos y sedimentos), pudiéndose afirmar que el impacto radiológico derivado del funcionamiento de la instalación se mantiene muy por debajo de los niveles establecidos, concluyendo:

- Hay un alto grado de cumplimiento de los programas, tanto de muestreo como de análisis.
- Así mismo, se viene realizando puntualmente el programa de control de calidad de la analítica sobre muestras duplicadas por laboratorios independientes, cuyos resultados están comprendidos dentro de los límites de aceptación establecidos.
- Los LID “a posteriori” cumplen con los requisitos establecidos.
- Todos los resultados de I-131 en aire han revelado valores inferiores al LID.
- El tritio (H-3) en agua superficial muestra valores por encima del LID en rangos diferentes para las distintas estaciones de muestreo. Las variaciones en el tiempo y el espacio se explican por el funcionamiento hidráulico de los embalses de Arrocampo y Torrejón y el caudal de este último. En cualquier caso, los valores medidos se mueven en un rango bastante estable y se mantienen muy por debajo de los niveles de notificación.
- Las medidas de los dosímetros termoluminiscentes se mantienen en niveles normales y constantes a lo largo del tiempo para cada punto de muestreo. Se mantiene la mejora observada en las medidas de los dosímetros al mantenerse estrecho su rango de variación.
- Se han superado los Niveles de Notificación en el caso del radioisótopo Sr-90 en muestras de leches, organismos indicadores y cultivos, como consecuencia de la concentración habitual de dicho isótopo en la zona, probablemente debida, entre otras causas, al “fallout”, ya que se observa tanto en las estaciones testigo como en las de seguimiento
- En general, salvo para el H-3, no se observan diferencias significativas en las actividades medidas entre las estaciones de seguimiento y las estaciones testigo.
- Se han realizado censos de uso de la tierra y el agua en 1999, 2002 y 2005, que han introducido ligeras modificaciones en el desarrollo del PVRA, debido sobre todo a la disminución del ganado vacuno y a los movimientos de rebaños ovinos y caprinos en la zona. Por todo ello, el titular afirma que el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental establecido en la zona de influencia de la Central Nuclear de Almaraz viene cumpliendo muy satisfactoriamente su objetivo principal de detectar y determinar el posible incremento de los

niveles de radiación y la presencia de radionucleidos en el medio ambiente producidos por el funcionamiento de la central.

### **3. Cambios en la Reglamentación y Normativa**

#### **3.1. Reglamentación Nacional**

La revisión se ha centrado en la identificación de los cambios habidos en las disposiciones reglamentarias aplicables a la C.N. Almaraz (Leyes, Reales Decretos, Ordenes Ministeriales, Resoluciones Ministeriales, Resoluciones del CSN, Instrucciones de Seguridad del CSN e Instrucciones Técnicas Complementarias del CSN), así como, en el análisis de la repercusión de dichos cambios sobre la misma.

Se han revisado un total de 125 acciones normativas, de las cuales:

- Condicionado de la Autorización de Explotación: 21, de las cuales las acciones derivadas ya han sido implantadas en 16 casos y en las 5 restantes no se requieren acciones.
- Guías del CSN: 31, de las cuales o las acciones requeridas ya han sido implantadas (16) o no se requieren acciones adicionales a las ya tomadas (8), o están en curso de implantación las medidas a implantar.
- Disposiciones (Protocolos, Acciones de la U.E, Resoluciones del CSN):14, de las cuales 7 no aplican directamente a CNA, en 2 casos no se requieren acciones y el resto ya se han implantado las medidas solicitadas.
- Instrucciones del CSN: 14, de las cuales en 6 ya se han implantado las medidas solicitadas, en 5 no requiere acciones por parte de CNA y el resto están en curso las acciones.
- Instrucciones Técnicas: 4, en 2 ya están implantadas las acciones y en las otras dos no se requiere acciones por CNA.
- Ratificación de Convenios: 2, 1 ya ha sido implantado y el otro no requiere acciones por CNA.
- Leyes: 6, en 5 no se requieren acciones por CNA y en la otra ya se han implantado las acciones requeridas.
- Ordenes Ministeriales: 8, en 5 no se requieren acciones por CNA, en una las acciones requeridas ya están implantadas y las dos restantes no aplican a CNA.
- Reales Decretos: 16, en 7 no se requieren acciones por parte de CNA, en 5 las acciones ya han sido implantadas, en 2 están en curso y 2 no aplica a CNA.
- Resoluciones: 3, en 1 están en curso las acciones, en otra no se requieren acciones y la otra no aplica a CNA.
- Normas UNE: 3, de las cuales 2 están en curso y en la otra ya se han implantado las acciones.

- Acuerdos del CSN: 3, en 2 no se requiere tomar ninguna acción concreta por parte de CNA y la otra no aplica a CNA.

Como resultado de la revisión el titular ha concluido que las actuaciones llevadas a cabo han sido suficientes, no habiendo identificado como consecuencia de la RPS la necesidad de realizar actuaciones adicionales.

### **3.2. Normativa del País de Origen del Proyecto**

La revisión se ha centrado en la identificación de los cambios habidos en el Título 10 del Código de Regulaciones Federales (10 Code of Federal Regulations - 10 CFR - ) de EEUU, en las Cartas Genéricas (Generic Letters) de la USNRC, en los Boletines (Bulletins) de la USNRC , en las Guías Regulatorias (Regulatory Guides) de la US NRC y en el Resumen de Cuestiones Regulatorias (RIS) así como, en la sistemática existente en la organización del titular para el análisis de los cambios habidos en la Normativa del País de Origen del Proyecto, su ejecución y el cierre de las acciones identificadas derivadas de este análisis.

El titular ha llevado a cabo una revisión de los análisis realizados de los cambios habidos en la Normativa del País de Origen del Proyecto, habiendo estado orientada dicha revisión a reconsiderar la validez de las acciones identificadas como necesarias en su momento y a establecer, en su caso, nuevas acciones.

En lo referente a los cambios habidos en el 10 CFR el titular ha analizado 107 cambios (27 del 10CFR 20 y 74 del 10CFR50 y 6 del 10CFR100), de los cuales 79 no son aplicables y 28 son aplicables. El número de modificaciones aplicables ha sido 28, de las que 3 han generado 7 acciones, estando todas cerradas a fecha de cierre de este documento, no siendo necesaria la realización de actuaciones adicionales.

En cuanto al Resumen de Cuestiones Regulatorias (RIS), en el informe anual de la normativa correspondiente al año 2008 (SL-09/011 de marzo de 2009), posterior a la publicación de la ITC genérica por la cual se modifica el contenido de los informes, se procedió a incluir y analizar parte de los RIS editados tal y como requería la instrucción. Considerando el periodo que la ITC otorgaba para incorporar la nueva normativa objeto de análisis se incluyeron en este informe anual los RIS editados en 2006, 2007 y 2008.

Se han emitido 20 RIS que cumplían los requisitos de la ITC, de los que han resultado aplicables 10, generando 17 acciones, y permaneciendo 1 acción abierta a fecha de cierre de este documento.

En lo relativo a los cambios habidos en las Cartas Genéricas de la USNRC el titular ha analizado 22 Cartas Genéricas, de las cuales 3 no son aplicables y 19 son aplicables, si bien 13 pueden considerarse cerradas por ser actuaciones llevadas a cabo, no siendo necesaria la realización de actuaciones adicionales y 3 se encuentran abiertas por ser necesarias actuaciones adicionales. Los 19 aplicables citados han generado un total de 77 acciones.

En lo referente a los cambios habidos en los Boletines de la USNRC el titular ha analizado 11 Boletines, de los cuales 7 no son aplicables y 4 le son aplicables, si bien pueden considerarse cerrados por ser suficientes las 8 actuaciones llevadas a cabo, no siendo necesaria la realización de actuaciones adicionales.

En lo relativo a los cambios habidos en la Guías Regulatoras de la USNRC el titular ha analizado lo siguiente:

- 12 RGs son voluntarias para la central (1.52, 1.54, 1.78, 1.92, 1.128, 1.129, 1.140, 1.142, 1.167, 1.196, 1.197, 1.199), de las que, excepto la (1.199), o son base de licencia de la central o lo son las normas por ellas endosadas o están siendo aplicadas en el proyecto en el momento actual y pasarán a ser bases de licencia de la central en las revisiones aplicadas.
- 5 RGs no son aplicables a CN Almaraz (1.97, 1.132, 1.165, 1.198, 1.208).
- Un total de 32 RGs han sido o están siendo ya aplicadas en el proyecto (1.47, 1.52, 1.54, 1.78, 1.82, 1.105, 1.152, 1.158, 1.167, 1.168, 169, 170, 171, 172 y 173, 1.174, 1.178, 1.180, 1.182, 1.194, 1.196, 1.197, 1.204 y 1.205) o son aplicables para futuras modificaciones (1.32, 1.53, 1.75, 1.118, 1.130, 1.153, 1.189, 1.203), de las que siete guías, en revisiones anteriores, son ya base de licencia de la central.

El titular ha llevado a cabo, asimismo, una revisión de la sistemática existente en su organización para el análisis de los cambios habidos en la Normativa del País de Origen del Proyecto, la ejecución y el cierre de las acciones identificadas como necesarias, habiendo estado orientada dicha revisión a identificar posibles necesidades de mejora en la sistemática establecida.

De la evaluación realizada el titular concluye que todos los temas asociados en las normas aplicables, o han sido incorporados ya o están en proceso de implantación en el proyecto por otras causas, no identificándose ninguna acción adicional derivada de dicha evaluación a las ya generadas en los procesos desarrollados anteriormente de tratamiento individualizado de dichos temas.

### **3.3. Reglamentación Internacional**

La revisión se ha centrado en la identificación de los cambios habidos en los Códigos y Guías de Seguridad del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), ya que la pertenencia a la Unión Europea obliga al Estado español a incorporar en su legislación la reglamentación europea. Como resultado de la revisión el titular no ha identificado la necesidad de realizar actuaciones adicionales.

Comprende el análisis del cumplimiento de las revisiones de los códigos y guías de seguridad establecidas por Organismos Internacionales a los que se haya adherido el gobierno español (OIEA, ICRP,...) que forman parte de las bases de licencia de la central así como otras normas de estos organismos requeridas por el CSN.

El CSN ha solicitado, dentro del programa de Normativa de Aplicación Condicionada (NAC) el análisis de los Requirements del OIEA del grupo Nuclear Serie (NS) emitidos en el período considerado.

- NS-R-1. Safety of Nuclear Power Plants: Design (2000).
- NS-R-2. Safety of Nuclear Power Plants: Operation (2000).
- NS-R-3. Site Evaluation for Nuclear Installations (2003).

En relación con el análisis de los Requirements del OIEA del grupo Nuclear Serie (NS) emitidos en el período considerado (NS-R-1, NS-R-2 y NS-R-3), estos requisitos sustituyen los Códigos sobre la seguridad de las centrales nucleares, Diseño, Explotación y Emplazamiento, que fueron publicadas en 1988/1989 como 50-C-D (Rev.1), 50-C-O (Rev. 1) y 50-C-S. Básicamente los requisitos utilizados en CN Almaraz son los mismos que los indicados en las tres normas consideradas. Además se han revisado otras 15 normas de la OIEA diferentes de las citadas anteriormente.

También se han incluido aquellas otras normas de otros organismos internacionales como: (ANSI (1), ICRP (3), NUREG (1).

## **4. Comportamiento de Equipos**

### **4.1. Requisitos de Vigilancia (RV) de las ETFs**

Las Especificaciones de Funcionamiento establecen la realización de una serie de pruebas de vigilancia, de acuerdo con unas frecuencias, con objeto de asegurar el correcto funcionamiento y disponibilidad de aquellos equipos y sistemas necesarios para la operación segura y fiable de la central, comprobando que sus parámetros se mantienen dentro de los límites admisibles y, en caso contrario, adoptar las medidas correctoras para recuperar el nivel de seguridad y fiabilidad aceptable.

En el documento RC/C4/24, "Libro de exigencias de vigilancias" se recogen todas las pruebas y vigilancias (PV) contemplados en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de C.N. Almaraz y en el Manual de Cálculo de Dosis (MCDE), con los procedimientos de prueba correspondientes, el modo en que aplica y la frecuencia de realización.

Se han considerado las pruebas de vigilancia que requerían las revisiones de ETF's editadas, 38 para Unidad I y 37 para Unidad II, desde el 31 de diciembre de 1.997 hasta el 31 de diciembre de 2.008.

El objeto de la evaluación ha sido ver si, como consecuencia de la realización de estas pruebas de vigilancia, se ha podido detectar alguna posible degradación de equipos y/o sistemas o mecanismos de deterioro por envejecimiento

En este sentido se han revisado las hojas de control de las exigencias de vigilancias realizadas desde el año 1.998 hasta la fecha de corte de esta evaluación (31-12-2.008), examinando el número de exigencias no satisfactorias (NS) sobre el total.

Los Requisitos de Vigilancia (R.V) revisados suponen la totalidad de los realizados por las diferentes secciones como Instrumentación y Control (I&C), Ingeniería y Resultados (IR),

Mantenimiento eléctrico (ME), Mantenimiento Mecánico (MM), Operación (OP), Protección Radiológica (PR), Química y Resultados (QR).

De la revisión efectuada por el titular se observa lo siguiente:

Unidad I:

Sección de I&C: R.V realizados: 4368, No satisfactorios: 148 (3,39%)

Sección de IR: R.V realizados: 8197, No satisfactorios: 26 (0,32%)

Sección de ME: R.V realizados: 3639, No satisfactorios: 3 (0,08%)

Sección de MM: R.V realizados: 48, No satisfactorios: 0 (0%)

Sección de OP: R.V realizados: 25471, No satisfactorios: 17 (0,07%)

Sección de PR: R.V realizados: 11682, No satisfactorios: 24 (0,21%)

Sección de QR: R.V realizados: 9886, No satisfactorios: 0 (0%)

En el global de los años y secciones los resultados son: R.V realizados: 63289, No satisfactorios: 218 (0,34%)

Unidad II:

Sección de I&C: R.V realizados: 4389, No satisfactorios: 104 (2,37%)

Sección de IR: R.V realizados: 7911, No satisfactorios: 17 (0,21%)

Sección de ME: R.V realizados: 3470, No satisfactorios: 10 (0,29%)

Sección de MM: R.V realizados: 46, No satisfactorios: 0 (0%)

Sección de OP: R.V realizados: 23903, No satisfactorios: 25 (0,10%)

Sección de PR: R.V realizados: 10886, No satisfactorios: 29 (0,27%)

Sección de QR: R.V realizados: 9689, No satisfactorios: 0 (0%)

En el global de los años y secciones los resultados son: R.V realizados: 60294, No satisfactorios: 185 (0,30%)

El número elevado de pruebas de vigilancia con resultado no satisfactorio en la Sección de Instrumentación y Control, corresponden a las pruebas de vigilancia con frecuencia de 18 meses y fue debido a la aplicación del criterio de aceptación referente a la deriva de los transmisores asociados a dichas pruebas de vigilancia.

La tolerancia que se aplicaba era muy estricta, provocando que tras un ciclo de 18 meses se encontraran transmisores fuera de la tolerancia del parámetro de Deriva.

Tras la publicación de la revisión 1 del documento de Westinghouse WENX-99/10 en el año 2001, la tolerancia del parámetro de deriva en el sensor que se debía aplicar era de un valor más conservador y lógico, lo que hizo que a partir de la publicación de dicho WENX, el número de pruebas de vigilancia, con resultado no satisfactorio bajó considerablemente a valores normales y comparables con respecto al resto de ciclos.

Como conclusión el titular afirma que de la observación de los datos los porcentajes de vigilancias no satisfactorias, respecto a las realizadas, es muy bajo, lo que permite afirmar que el nivel de seguridad y fiabilidad es alto.

Asimismo indica que las pequeñas oscilaciones que se observan en cuanto al porcentaje de vigilancias no satisfactorias son aleatorias, sin guardar ninguna relación con el tiempo, es decir, no se observa ningún incremento de la frecuencia de no satisfactoria a medida que avanzan los años

de operación, lo que permite concluir también que no existe un fenómeno degradatorio por envejecimiento.

#### 4.2. Inspección en servicio

Esta sección recoge la evaluación de la Inspección en Servicio de la Central Nuclear de Almaraz, Unidades 1 y 2, realizada para el periodo de tiempo establecido. En esta evaluación se han considerado todas las inspecciones y pruebas en los informes de inspección correspondientes a las paradas para recarga realizadas.

Las paradas para recarga consideradas en ambas Unidades, junto con los intervalos y periodos de inspección aplicables, han sido las siguientes:

##### Inspección en servicio de la Unidad I

Parada 13, 2º Intervalo, Año 1999 (Jul)  
 Parada 14, 2º Intervalo, Año 2000 (Nov)  
 Parada 15, 2º Intervalo, Año 2002 (May)  
 Parada 16, 3º Intervalo, Año 2003 (Oct)  
 Parada 17, 3º Intervalo, Año 2005 (Abr)  
 Parada 18, 3º Intervalo, Año 2006 (Nov).  
 Parada 19, 3º Intervalo, Año 2008 (Abr)

Debido a que se trata de dos etapas, claramente diferenciadas, se ha dividido la revisión en la del segundo intervalo, ya cerrado, y la del tercer intervalo, en curso.

Las diferentes modificaciones de diseño que han tenido incidencia en el alcance de las inspecciones y pruebas realizadas en C.N. Almaraz I, han sido:

- Ensayos No Destructivos
- Válvulas de Aislamiento de la Contención
- Reducción de soportes y amortiguadores
- Reclasificación a Clase 1 de las líneas de instrumentación de nivel del Presionador
- Reducción de temperatura en el sumidero final de calor (UHS) del sistema SW, según
- Instalación del colector para el quinto generador diesel
- Eliminación de las válvulas de vapor principal de clase 2
- Modificación de soldaduras en el sistema SI
- Eliminación de los grupos 2 y 3 de válvulas
- Eliminación de válvulas del analizador de hidrógeno
- Instalación de venteos en el sistema SI
- Anulación de válvula de seguridad en sistema CC
- Actualización de diagramas de flujo e isométricos

Toda interferencia que ha impedido total o parcialmente la inspección completa del volumen de inspección requerido por el Código para un área concreta, ha sido debidamente registrada (como mínimo, recogiendo la causa y el porcentaje de reducción producido).

La evaluación se ha realizado en base a la documentación correspondiente a los programas e informes de inspección indicados, para el segundo intervalo, verificando que:

- a) Se han cumplido los programas de inspección de cada parada con las técnicas correspondientes o equivalentes.
- b) Se han inspeccionado, cuando ha sido posible, áreas equivalentes a las consideradas interferidas no evitables y, en los casos en los que no ha sido posible se ha solicitado la exención correspondiente.
- c) Se han cumplido los porcentajes de inspección acreditados al final de cada periodo e intervalo aplicables.
- d) Los resultados de las inspecciones han sido aceptables
- e) Se han reparado o sustituido aquellas áreas consideradas no aceptables en la inspección, comprobando, mediante inspecciones realizadas, que, el estado final de las mismas es aceptable.

Programas de Inspección de Paradas para Recarga en U-I:

Para cada parada de recarga aplicable se han analizado los diferentes programas de inspección realizados en cada una de las recargas objeto de análisis ocurridas durante el segundo intervalo, respecto a los ensayos no destructivos, turbina, soportes y amortiguadores, pruebas de fugas, pruebas de presión, corrientes inducidas en generadores de vapor así como los resultados obtenidos en cada parada

El titular concluye que, con las desviaciones indicadas en los alcances de las diferentes paradas relacionadas, que no se consideran significativas dado el volumen de inspección realizado, se ha cumplido con los porcentajes mínimos requeridos y máximos acreditados y con la Normativa aplicable.

Respecto de los resultados obtenidos se concluye que ninguna de las indicaciones de defecto registradas en inspecciones anteriores ha evolucionado y que todas las áreas que han sido declaradas No Aceptables en la inspección fueron reparadas o sustituidas por otras nuevas, realizándose siempre las debidas ampliaciones de las muestras de inspección de acuerdo con la normativa aplicable.

Por todo ello, se considera el resultado final de las inspecciones como Aceptable.

### **Inspección en Servicio de la Unidad II**

Parada 11, 2º Intervalo, Año 1998 (Dic)  
 Parada 12, 2º Intervalo, Año 2000 (May)  
 Parada 13, 2º Intervalo, Año 2001 (Nov)  
 Parada 14, 2º Intervalo, Año 2003 (Jun)  
 Parada 15, 2º Intervalo, Año 2004 (Oct)  
 Parada 16, 3º Intervalo, Año 2006 (Abr).  
 Parada 17, 3º Intervalo, Año 2007 (Oct)

Al igual que para la Unidad I, al tratarse de dos etapas claramente diferenciadas, se divide la evaluación en la del segundo intervalo, ya cerrado, y la del tercer intervalo, en curso.

Las diferentes modificaciones de diseño implantadas que, a lo largo del periodo de tiempo evaluado en este informe, han tenido incidencia en el alcance de las inspecciones y pruebas realizadas en C.N. Almaraz II, han sido:

- Reducción de soportes y amortiguadores
- Sustitución de los Generadores de Vapor
- Eliminación de las RTD's en lazos del circuito primario
- Sustitución de la tapa de la vasija del reactor
- Sustitución de las turbinas de baja presión. MISI-2-AL2 Rev. 3
- Reducción de soportes y amortiguadores MISI-2-AL2 Rev. 4
- Reclasificación a Clase 1 de las líneas de instrumentación de nivel del Presionador.
- Eliminación de las válvulas de vapor principal de clase 2
- Modificación de soldaduras en el sistema SI
- Eliminación de los grupos 2 y 3 de válvulas
- Eliminación de válvulas del analizador de hidrógeno
- Instalación de venteos en el sistema SI
- Anulación de válvula de seguridad en sistema CC
- Actualización de diagramas de flujo e isométricos

Toda interferencia que ha impedido total o parcialmente la inspección completa del volumen de inspección requerido por el Código para un área concreta, ha sido debidamente registrada (como mínimo, causa y porcentaje de reducción producido).

La evaluación se ha realizado en base a la documentación correspondiente a los programas e informes de inspección indicados, para el segundo intervalo, verificando que:

- a) Se han cumplido los programas de inspección de cada parada con las técnicas correspondientes o equivalentes.
- b) Se han inspeccionado, cuando ha sido posible, áreas equivalentes a las consideradas interferidas no evitables y, en los casos en los que no ha sido posible se ha solicitado la exención correspondiente
- c) Se han cumplido los porcentajes de inspección acreditados al final de cada periodo e intervalo aplicables.
- d) Los resultados de las inspecciones han sido aceptables Se han reparado o sustituido aquellas áreas consideradas no aceptables en la inspección, comprobando, mediante inspecciones realizadas, que, el estado final de las mismas es aceptable.

#### Programas de Inspección de Paradas para Recarga U-II:

Para cada parada para recarga aplicable se analizan e indican los diferentes programas de inspección realizados, haciendo referencia a los alcances incluidos en los documentos de Programas de Inspección previsto y las posibles desviaciones existentes documentadas en los correspondientes Informes de Resultados, en los que, además, se analizan los resultados obtenidos, exponiendo los considerados como más relevantes.

El titular recoge los programas de inspección realizados en cada una de las recargas objeto de análisis ocurridas durante el segundo intervalo, respecto a los ensayos no destructivos, turbina,

soportes y amortiguadores, pruebas de fugas, pruebas de presión, corrientes inducidas en generadores de vapor así como los resultados obtenidos en cada parada.

Respecto del alcance de las inspecciones realizadas, se concluye que, con las desviaciones indicadas en los alcances de las diferentes paradas relacionadas, que no se consideran significativas dado el volumen de inspección realizado, se ha cumplido con los porcentajes mínimos requeridos y máximos acreditados, por la Normativa aplicable recogida en el MISI-3-AL1, al final del 2º Periodo del 3º Intervalo ISI en Unidad I y en el MISI-3-AL2 en el año final del 1º período del 3º Intervalo ISI en la Unidad 2.

Respecto de los resultados obtenidos el titular concluye que ninguna de las indicaciones de defecto registradas en inspecciones anteriores ha evolucionado y que todas las áreas que han sido declaradas No Aceptables en la inspección fueron reparadas o sustituidas por otras nuevas, realizándose siempre las debidas ampliaciones de las muestras de inspección de acuerdo con la normativa aplicable

Por todo ello, se considera el resultado final de las inspecciones como Aceptable.

#### **4.3. Calificación de Equipos**

Dentro del alcance establecido en la revisión periódica de la seguridad, se incluye un apartado relativo a calificación de equipos, dentro del epígrafe general sobre comportamiento de equipos. La revisión efectuada por el titular, ha consistido en un análisis de la calificación ambiental de equipos, de la verificación sísmica de equipos y de la dedicación de equipos.

##### **a) Calificación Ambiental**

En lo que se refiere a la calificación ambiental de equipos, el titular ha centrado su revisión en los cambios introducidos en el Estudio de Calificación Ambiental (ECA) durante el período objeto de la RPS.

C.N. Almaraz ha elaborado el documento “Informe de Calificación ambiental” ICA, que tiene por objeto dar cumplimiento a la solicitud del CSN a C.N. Almaraz, formulada en la carta CSN-C-DT-94-257 (17-3-94), de realizar un Informe de Calificación Ambiental que recoja en un solo documento, toda la información referente a la evaluación de calificación de equipos de la central, con el alcance establecido en el 10 CFR 50.49.

El informe de calificación Ambiental (ICA) anteriormente referenciado, está desarrollado en base a los Dossieres de Calificación Ambiental de cada equipo, que recopila en un archivo de trabajo toda la documentación de calificación ambiental de los distintos modelos de equipos cubiertos por el programa de calificación ambiental.

En relación con el mantenimiento de la calificación de equipos, el Plan de Proyecto de C.N. Almaraz, establece el siguiente alcance:

- Lista de equipos cubiertos por el Programa de Calificación Ambiental.
- Estado de desarrollo de los Informes/Dossieres de Calificación Ambiental.
- Actualizaciones del ICA/Dossieres durante el período de aplicación de la RPS.
- Introducción de nuevos componentes o componentes sustituidos.
- Programa de Mantenimiento de la Calificación Ambiental. Vida calificada.
- Estado de la Calificación Sísmica de acuerdo con la normativa y requisitos aplicables.

- Gestión de repuestos calificados.
- Programa de dedicación de componentes.
- Valoración de resultados y previsión de actuaciones futuras.

La lista de equipos cubiertos por el programa de calificación ambiental es la siguiente:

1. Equipos necesarios para mitigar las consecuencias de los Accidentes Base de Diseño de pérdida de refrigerante (LOCA), roturas de tuberías de vapor principal (MSLB) y otros sucesos de roturas de tuberías de alta energía (HELB) y que están sometidos a las condiciones ambientales severas originados por dichos accidentes.
2. Equipos no relacionados con la seguridad cuyo fallo bajo condiciones ambientales severas pudieran impedir la realización de funciones de seguridad de equipos relacionados con la seguridad y necesarios para mitigar las consecuencias de los accidentes postulados.
3. Equipos de vigilancia post-accidente que requieran calificación ambiental (categoría 1 ó 2) de acuerdo con los requisitos de la R.G. 1.97, Rev. 3
4. Se excluyen de esta lista los equipos sometidos a condiciones ambientales severas que, o bien realizan su función de seguridad antes de verse expuestos a las condiciones ambientales severas, o bien no están relacionados con la seguridad, siempre que su fallo no vaya en detrimento de la funcionalidad de los equipos requeridos para mitigar las consecuencias de los accidentes postulados.
5. También se excluyen de esta lista los equipos que realizan funciones de seguridad para los accidentes postulados, pero que se encuentran situados en salas que no están sometidas a condiciones ambientales severas.
6. Se han incluido en esta lista aquellos equipos eléctricos y de instrumentación y control relacionados con la seguridad que en condiciones normales están sometidos a una Radiación > 104 rads.

#### **b) Gestión de repuestos calificados**

Según los procedimientos de compras de CN Almaraz, las compras de repuestos calificados están sujetas a garantía de Calidad, y deberán realizarse a suministradores cualificados, que cumplan lo indicado en el procedimiento de C.N.Almaraz, “Evaluación de Suministradores”, GC-07.01, sustituido por el CL-AD-23.01.

Los procedimientos de C.N. Almaraz y su Manual de Garantía de Calidad Sec. IV, establecen que la adquisición de materiales, partes y equipos, que vayan a ser utilizados como repuestos, se solicita mediante nota de encargo que debe incorporar como mínimo la siguiente información:

- Identificación inequívoca del repuesto.
- Identificación del equipo a que va destinado el repuesto, cuando sea aplicable.
- Definición de la clase de seguridad nuclear, clase 1E y clase sísmica, etc. aplicables, del equipo al que va destinado el repuesto, o del propio repuesto.
- Requisitos técnicos básicos, tales como calidad de materiales, ensayos no destructivos, pruebas requeridas y normas aplicables.
- Especificaciones y planos originales aplicables.
- Documentación a entregar con el repuesto
- Suministradores aconsejados

La Sección de Garantía de Calidad realiza una revisión de las notas de encargo, peticiones de oferta, ofertas y pedidos correspondientes (previamente a la emisión de las mismas), para comprobar la incorporación en estos documentos de los requisitos aplicables, añadiendo los requisitos adicionales necesarios. Estas revisiones se realizan de acuerdo con el procedimiento GC-04.01 “Revisión de Notas de Encargo, Ofertas y Pedidos”, sustituido por el procedimiento CL-AD-23.03 “Actuación de Garantía y Gestión de Calidad en la contratación y ejecución de servicios”.

A partir del año 2003 la regulación y control del proceso de evaluación de repuestos se realiza de acuerdo con el procedimiento GE-25 “Evaluación de Repuestos Alternativos” que sustituyó al DR-A-D-23.02 emitido con el mismo título en el año 2000.

### **c) Programa de dedicación de componentes**

Por medio de su participación en el grupo de dedicación formado dentro de UNESA por todas las centrales nucleares españolas, C.N. Almaraz dispone y está usando la documentación de dedicación genérica de los siguientes componentes:

- Relés Artech.
- Interruptores Stotz-Kontakt, serie 280.
- Componentes Telemecánica y Entrelec.
- Relés de C.E.E.
- Interruptores ENAX de ABB.
- Aceite Repsol.
- Grasas Repsol.

Durante el periodo 1998-2006, no se han realizado procesos de dedicación por el grupo de propietarios de CCNN’s a través de UNESA adicionales a los citados anteriormente.

### **d) Programa de calificación sísmica**

Con relación al programa de calificación sísmica de C.N. Almaraz, éste cubre las estructuras, sistemas y componentes de categoría sísmica 1.

En cuanto a la calificación sísmica de nuevos equipos, son de aplicación los criterios actuales de calificación (IEEE 344-75), tal como se recoge en el documento “Criterios para el diseño sísmico de equipos” y en las Bases de Licenciamiento de C.N. Almaraz, por lo que el programa de calificación sísmica de C.N. Almaraz cubre los requisitos de la normativa aplicable y los adicionales establecidos por el C.S.N.

La clasificación sísmica de estructuras, sistemas y componentes está de acuerdo con ANSI N18.2 y cumple las directrices de la Guía Reguladora 1.29.

Finalizada la resolución de atípicos del programa SQUG y actualizado el estado de calificación sísmica de la Central, de acuerdo con las MD’s implantadas en el periodo 1998-2006, se puede considerar que el programa de calificación sísmica de C.N. Almaraz cubre los requisitos de la normativa aplicable y los adicionales establecidos por el C.S.N.

Previamente a la adquisición y utilización de elementos de grado comercial en aplicaciones relacionadas con la seguridad, se procede a la “caracterización” del elemento, es decir, a la

identificación y descripción de los parámetros necesarios para compra, categorizándose como grado comercial sobre catálogo, normalizado ó específico. Esto se realiza aplicando el procedimiento CM-12 de “caracterización de repuestos”.

Una vez caracterizado, si se trata de adquirir elementos iguales a los originales y existen dudas sobre aspectos referidos a su identidad respecto a los originalmente adquiridos, se aplica el procedimiento CM-11 “Mantenimiento de características de los repuestos”, que regula la verificación de identidad de las características críticas del elemento a adquirir respecto al original. Cuando deben adquirirse elementos de repuesto alternativos o modificados respecto a los originales, se aplica el procedimiento GE-25 “Evaluación de repuestos alternativos” que regula dicho proceso.

En cuanto a las modificaciones de diseño más relevantes realizadas, se desglosan por período (1998-2006) y 2006-2008.

Los equipos y componentes eléctricos de seguridad incluidos en las modificaciones de diseño incorporadas en Central en el periodo 1998-2006 han sido básicamente los siguientes:

- Cajas de centralización
- Relés, interruptores, fusibles, transformadores de medida y bornas en Bastidores de Relés, Cabinas de 6,3 kV, Panel de Control, Centros de Fuerza y Cuadros de Control de los Generadores Diesel GD1, GD2, GD3 y GD4.

Los principales equipos y componentes de seguridad mecánicos incorporados en el periodo 1998-2006 han sido:

- Válvulas
- Compuertas
- Tanques
- Filtros
- Condensadores de unidad de refrigeración del aire de sala de control
- Bombas

Se han identificado todos los informes (cálculo del fabricante, informe de un ensayo experimental de sismicidad o análisis sísmico justificativo), que acreditan la calificación sísmica de los equipos o componentes mecánicos.

Para los equipos mecánicos que a su vez sirvan como soporte de otros componentes, se ha comprobado la calificación sísmica del conjunto, éste es el caso de determinados componentes incluidos en válvulas automáticas como: actuadores, finales de carrera o válvulas solenoides.

Una vez evaluada la documentación de calificación sísmica disponible, se concluye que los equipos y componentes de seguridad instalados en el periodo 1998-2006, quedan calificados sísmicamente.

En cuanto al período 2006-2008, las modificaciones de diseño más relevantes realizadas han sido: Implantación del 5° Generador Diesel.

Sustitución de las compuertas HV-5848 y HV-5849 de aspiración de los extractores de aseos de la sala de control.

Modificaciones en las tomas de aire exterior de la sala de control.

Instalación de sellos hidráulicos en los drenajes de las unidades de aire acondicionado de sala de control.

Sustitución de tubería enterrada de interconexión entre los tanques de CD y AF por tubería aérea Proyecto DEH/SCDR. Cambios previos a recarga SCDR Unidad 2.

Cierres mecánicos dobles en bombas de ácido bórico.

Sustitución de válvulas retención del DR/SI/HC/WDL con tapa soldada por otras con tapa atornillada

Evitar golpes de ariete en las líneas del SW de los circuitos de refrigeración de los generadores diesel 2 y 4.

Una vez evaluada la documentación de calificación correspondiente a los equipos y componentes mecánicos de seguridad más relevantes instalados mediante las MD's ejecutadas en el periodo 2007-2008 quedan calificados sísmicamente.

El titular concluye que:

- Se dispone de sendos programas de calificación tanto sísmica como ambiental que cubren los requisitos de calificación de las estructuras, sistemas y componentes de la central
- El programa de calificación ambiental cubre los equipos requeridos por la reglamentación del 10CFR50 y establece adecuadamente sus requisitos de mantenimiento por calificación ambiental.
- Con relación al programa de calificación sísmica, éste cubre las estructuras, sistemas y componentes de categoría sísmica I y está de acuerdo con ANSI N18.2 y cumple las directrices de la Guía Reguladora 1.29. Finalizada la resolución de atípicos del programa SQUG y actualizado el estado de calificación sísmica de la Central, de acuerdo con las MD's implantadas en el periodo 1998-2008, se puede considerar que el programa de calificación sísmica cubre los requisitos de la normativa aplicable y los adicionales establecidos por el CSN.
- La gestión de repuestos de CNAT se rige por el criterio de asegurar que, como mínimo, en la adquisición de nuevos repuestos, se mantengan o incrementen los requisitos de calidad que se aplicaron al elemento concreto en su compra original, manteniéndose las cualificaciones ambiental y/o sísmica del equipo en el que se van a instalar que le apliquen. Para ello, se dispone de un conjunto de procedimientos donde se establecen los requisitos necesarios para asegurar el cumplimiento con este criterio: Compra a suministradores homologados, revisión de la documentación de compra para asegurar la inclusión de los requisitos aplicables, identificación y comprobación de las características críticas de repuestos para asegurar su

identidad a los originales, evaluación de la validez de repuestos alternativos comprobando la intercambiabilidad física y funcional y verificando el cumplimiento de las condiciones de cualificación que sean requeridas para la ubicación más desfavorable de todas las posibles, Inspección en recepción y revisión de la documentación final (dossier y/o certificaciones) comprobando que se han cumplido los requisitos impuestos.

Ninguno de los procedimientos citados constituyen por sí una Dedicación, ni de ellos se derivan acciones para el Grupo de Dedicación de UNESA. Todos ellos, en su conjunto, conforman el sistema de gestión de repuestos de CNAT, que en su conjunto, trata de asegurar que dichos repuestos cumplen con todos los requisitos de calidad y cualificación que les son aplicables, estén o no relacionados con la seguridad, siendo diferente su aplicación según se trate de unos u otros. Este sistema no se ajusta a los métodos recomendados en la GUIA EPRI-NP5662 y la Norma UNE-73403; pero sí que cumple con los objetivos de las mismas.

#### 4.4. Gestión de Vida

C.N. Almaraz dispone de un Plan de Gestión de Vida Útil (PGVU) cuya implantación se inició en el año 1998 y que es revisado anualmente, habiéndose editado en junio del 2007 la revisión 8. Los criterios de explotación de sistemas y componentes en las centrales nucleares habitualmente han estado dirigidos a asegurar la operación de éstos de acuerdo con las condiciones con las que fueron diseñados hasta el final de su vida programada, es decir, haciendo coincidir su vida de servicio con su teórica vida de diseño.

Como consecuencia del incidente del 25 de agosto de 2004 en el sistema de agua de servicios esenciales de C.N. Vandellós II, el CSN solicitó a las restantes centrales nucleares españolas que revisasen con detalle los posibles efectos de envejecimiento aplicables a sus estructuras, sistemas y componentes (ESC) relacionados con la seguridad.

Con tal fin, en septiembre de 2005, el CSN remitió a C.N. Almaraz una serie de Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.T.CC.) sobre el análisis de aplicabilidad del suceso de degradación del sistema de agua de servicios esenciales de C.N. Vandellós II. En particular, la tercera ITC indicaba que (sic):

*"Se deberá realizar una revisión detallada de los mecanismos de degradación a que pueden estar sometidos las estructuras, sistemas y componentes de la central, que puedan afectar a la seguridad. Las conclusiones de esta revisión se incorporarán al Plan de Gestión de Vida, debiendo remitirse al CSN la revisión del mismo en el plazo máximo de dieciocho meses".*

Si bien el Plan de Gestión de Vida de C.N. Almaraz se había desarrollado siguiendo la metodología establecida sectorialmente por UNESA, CNA decidió llevar a cabo una revisión sistemática del PGVU haciendo uso, para la identificación de los efectos de envejecimiento, de la metodología utilizada por las centrales americanas para preparar sus solicitudes de renovación de licencia según el 10CFR54.

Los resultados de esta revisión sistemática del PGVU de C. N. Almaraz están recogidos en el documento *"Informe Final de la Revisión de la Gestión del Envejecimiento en C.N. Almaraz"*, así como en un conjunto de informes específicos para cada uno de los sistemas mecánicos y estructuras en el

alcance del PGVU, en los que se incluyen unas propuestas de mejora que, tras su estudio por el Comité de Gestión de Vida, serán implantadas en la central a partir del año 2007. Este documento responde a la ITC del CSN antes indicada y cuya edición corresponde al primer trimestre del año 2007.

En la definición inicial del Plan de Gestión de Vida de C.N. Almaraz en 1997, la implantación se estructuró a través de las tres actividades básicas:

- Selección de Componentes
- Estudios de Fenómenos Degradatorios
- Evaluación de Actividades de Control y Mitigación del Envejecimiento.

Hoy en día, después de 10 años de vigencia del PGVU de Almaraz existen diferentes razones que han llevado a la necesidad de establecer una actualización de las actividades básicas, especialmente en consonancia con el desarrollo de la aplicación de la Regla de Renovación de Licencia 10CFR54; entre estas razones cabe destacar:

- La consolidación de la aplicación de la regla de renovación de licencia 10CFR54 en EEUU. Desde 1995, que se editó la Revisión 1 del 10CFR54 han obtenido la renovación de licencia más de 20 CCNN en EEUU, generándose con ello una metodología específica de revisión de la gestión del envejecimiento, definida por la guía NEI-95-10 y los NUREG 1800 y 1801.
- El Proyecto 2019 de C.N. Santa M<sup>a</sup> de Garoña que supone la primera aplicación de los requisitos del 10CFR54 de acuerdo con la metodología definida por la guía NEI 95-10 en una central nuclear española.

Para llevar a cabo este proceso de actualización se han establecido dos etapas:

1. Realizar una revisión sistemática del Plan de Gestión de Vida frente a la experiencia de la aplicación del 10CFR54.
2. Realizar la actualización de las actividades básicas del PGVU de acuerdo con los resultados y conclusiones de la revisión sistemática antes indicada.

De acuerdo con lo anterior se ha definido un proceso de actualización, que ha comenzado a ejecutarse durante el año 2007, con los siguientes objetivos:

- Identificar las ESC importantes para la seguridad en el alcance del PGVU, de acuerdo con los criterios dados en los párrafos 10CFR54.4 y 10CFR54.21.
- Revisar las conclusiones de los Estudios de Fenómenos Degradatorios y Evaluaciones de Actividades de Control y Mitigación del Envejecimiento con respecto a la nueva definición de alcance del PGVU, y los resultados de la evaluación sistemática del PGVU realizada como respuesta a la ITC de Vandellós II.
- Desarrollar una base de datos que recoja y controle el proceso de gestión de envejecimiento de las ESC en el alcance del PGVU desde la aplicación de los criterios de alcance hasta la asignación y evaluación de programas de gestión del envejecimiento.

El cambio de metodología realizado a partir del año 2007 ha supuesto modificar la sistemática de evaluación y seguimiento de los componentes incluidos en el alcance del Plan de Gestión de Vida. Si hasta ahora el seguimiento se realizaba por tipo de componente analizando las diferentes pruebas e inspecciones que se le realizan, en la nueva metodología se definen los Programas de Gestión del Envejecimiento (PGE), a partir de los programas modelo incluidos en el NUREG-1801 y admitidos por la NRC como adecuados para la gestión del envejecimiento.

Estos PGE agrupan las diferentes actividades de la central dirigidas a mitigar los mecanismos de envejecimiento, teniendo en cuenta que por actividad de la central se engloban todas las actividades habituales de Operación y Mantenimiento de la central que pueden considerarse mantenimiento en sus tres facetas básicas (predictivo, preventivo, correctivo), quedando dentro de ellas tanto las realizadas por el personal de mantenimiento como por el de operación (p.ej.: Pruebas Periódicas de ETF), y tanto las formalizadas en programas y procedimientos, como las no formalizadas pero propias de la cultura de mantenimiento de la central.

El titular concluye que las actividades ya realizadas así como las que se encuentran en curso junto con la implantación y revisión anual del Plan de Gestión de Vida Útil permiten asegurar una vida operativa segura y fiable de C.N. Almaraz, más allá de los límites de diseño inicialmente previstos.

#### 4.5. Regla de Mantenimiento

La Regla de Mantenimiento fue implantada, tanto en la Unidad I como en la Unidad II, el 1 de Abril de 1999, de acuerdo a los requerimientos de:

- UNESA CEX-93 Rev. 3 “Plan de Detalle y Metodología para el cumplimiento de la Regla de Mantenimiento”. Informe de licencia (nº RM 12-15897-E).
- CNALM/ALM/99-08 “Instrucciones complementarias al permiso de explotación de C.N. Almaraz relativas a la aplicación de la Regla de Mantenimiento”.
- Guía Reguladora RG 1.160 “Monitoring the Effectiveness of Maintenance at Nuclear Power Plants”.
- 10CFR50.65 “Requirement for Monitoring the Effectiveness of Maintenance at Nuclear Power Plants”.
- NUMARC 93-01 “Industry Guideline for Monitoring the Effectiveness of Maintenance at Nuclear Power Plants”.

Posteriormente fue sometida a la 1ª inspección por parte del Consejo de Seguridad Nuclear para evaluar el grado y la calidad del cumplimiento de la misma. Los resultados globales del cumplimiento de la Regla de Mantenimiento fueron transmitidos a CN Almaraz en el documento CSN-C-DT-00-155 “Conclusiones de la Evaluación del Grado de Cumplimiento de la Regla de Mantenimiento (R.M.) en C.N.Almaraz”, concluyendo los resultados eran satisfactorios.

La RPS realizada por el titular ha consistido en:

- Revisión de las actividades llevadas a cabo para la implantación de la Regla de Mantenimiento.
- Descripción de la metodología desarrollada
- Análisis del comportamiento de las ESC

- Análisis del riesgo asociado a mantenimientos preventivos o a pruebas
- Balance fiabilidad/indisponibilidad de los sistemas significativos para el riesgo.
- Análisis de la efectividad de la aplicación

El titular no ha identificado necesidades de mejora en lo relativo a la Regla de Mantenimiento.

#### 4.6 Combustible

En CN Almaraz la gestión del combustible irradiado (CI) y los residuos de alta actividad (RAA) está recogida en el Plan de Gestión de Residuos Radiactivos (DAL-07) y cuyo objetivo es cumplir los requisitos de seguridad incluidos en la "Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y de los desechos radiactivos", ratificada por España, y publicada en el Boletín Oficial del Estado del 23 de abril de 2001, de acuerdo con la carta del CSN de 9 de julio de 2002, CSN-C-DSN-02-282.

El Plan de gestión de CI y RAA aplica a todos los elementos combustibles extraídos del núcleo y almacenados en la piscina, aunque puedan ser reutilizados, y, cuando aplique, los elementos combustibles transferidos a contenedores de almacenamiento, así como a los componentes activados almacenados en la piscina que se consideren residuos o vayan a ser considerados como tales (entre otros: barras de control, cortinas absorbentes, fuentes neutrónicas, medidores neutrónicos, dispositivos de taponamiento y arañas de sujeción, todos ellos componentes asociados al combustible).

CN Almaraz ha caracterizado el combustible gastado a almacenar, analizando fundamentalmente el estado de la vaina como primer componente que asegura el confinamiento del material fisible, el mantenimiento de la estructura del conjunto combustible al objeto de asegurar la subcriticidad y el estado del cabezal, como pieza fundamental en el manejo por métodos convencionales de los conjuntos combustibles.

Para ello se procedió a analizar la situación de los Elementos Combustibles Gastados que se encuentran almacenados en las piscinas de CN Almaraz Unidad II durante el ciclo 16 de operación (2005) y de la Unidad I durante el ciclo 19 de operación (2007). Estos análisis están recogidos en los documentos ITEC-1257 "*Caracterización del Combustible Gastado de CN Almaraz IP*" noviembre 2005 e ITEC-1332 "*Caracterización del Combustible Gastado de CN Almaraz P*" mayo 2007.

Para ello realizó una descripción detallada de los Elementos Combustibles Gastados: tipo de Elementos Combustibles, identificación, material de vaina, región, enriquecimiento, ciclos de operación y quemado medio de conjunto, entre otros.

Posteriormente, atendiendo a condiciones como estanqueidad de las barras combustibles, integridad y manejabilidad del elemento combustible, estabilidad geométrica del elemento combustible, corrosión de las vainas y presión interna de las barras, el titular realizó una clasificación de los elementos combustibles gastados de las piscinas de CN Almaraz Unidades I y II.

Esta clasificación se basó fundamentalmente en los criterios existentes en las guías norteamericanas ISG-11, ISG-1 e ISG-15, aplicables al almacenamiento y transporte del

combustible gastado. Se identificaron los elementos en los que era necesario realizar inspecciones adicionales para determinar su situación en cuanto al almacenamiento y transporte.

Asimismo, el titular presenta una evolución del combustible utilizado en la CN Almaraz Unidades I y II.

Se han utilizado hasta el momento cuatro tipos de combustible:

Standard (STD), Advanced European Fuel (AEF), Modified Advanced European Fuel (MAEF) y MAEF con IFM que incorpora tres rejillas mezcladoras de flujo de tipo IFM (Intermediate Flow Mixing).

Los diseños básicos utilizados en las dos unidades de CN Almaraz hasta 1997 fueron los denominados 17 x 17 estándar de W/ENUSA y el 17 x 17 AEF de ENUSA.

A partir de esa fecha se utilizó el elemento combustible MAEF.

**El titular considera que los análisis realizados en el conjunto combustible MAEF+IFM muestran que se satisfacen las bases de diseño mecánico, termomecánico, nuclear, termohidráulico y de Seguridad, con márgenes suficientes para cumplir con los requisitos exigidos a los mismos y la experiencia del uso de este combustible en la planta demuestra que es más fiable que el diseño anterior.**

En el ciclo 9 de la Unidad I (mayo de 1992) y en el ciclo 7 de la Unidad II (abril de 1991) se introdujeron las primeras recargas de 64 elementos combustibles de AEF, que generaron algunos problemas, recogidos en la RPS de 1998. Para solucionar los problemas mencionados se decidió utilizar el elemento combustible MAEF a partir de 1997 ya que presentaba un mayor espesor de tubos-guía, menos carga de los resortes del cabezal superior, utilización de Zirlo para el material de vaina tubos-guía y rejillas. En el ciclo 17 de la Unidad I (octubre 2003) y en el ciclo 16 de la Unidad II (octubre 2004) se introdujeron las primeras recargas de 64 elementos de MAEF + IFM fabricados por ENUSA.

Seguidamente el titular resume los cuatro tipos de diseños y el número de elementos existentes. Las siguientes características de cada tipo de elemento se recogen en la sección 4.2 del EFS.

- STD: Existen 533 elementos combustibles de este tipo en la piscina de combustible gastado de la Unidad I y 449 en la de la Unidad II.
- AEF: Existen 312 elementos combustibles de este tipo en la piscina de combustible gastado de la Unidad I y 324 en la de la Unidad II.
- MAEF: Existen 220 elementos combustibles de este tipo en la piscina de combustible gastado de la Unidad I y 163 en la de la Unidad II.
- AFA-3G: Existen cuatro (4) elementos combustibles de este tipo en la piscina de combustible gastado de la Unidad I y ninguno en la Unidad II.

A algunos elementos combustibles de la Unidad I, se les ha cambiado el cabezal.

Existe un (1) elemento CD38, del tipo AEF, en el que al terminar su primer ciclo se observaron defectos en sus rejillas, por lo que se trasladaron todas sus barras a un nuevo esqueleto RD01.

Actualmente se está desarrollando un programa entre el CSN y el Sector denominado “Proyecto Piloto sobre Combustible Gastado y Residuos de Alta Actividad” al objeto de consensuar la gestión de los elementos combustibles y de los residuos especiales. El programa define una metodología para los estudios soporte de ambos grupos junto con una herramienta informática de gestión de datos.

#### 4.7. Modificaciones de la Instalación

La RPS ha consistido en un análisis global de la sistemática de evaluación de las modificaciones de diseño, en un análisis del efecto de las modificaciones de diseño realizadas durante el periodo considerado en la RPS sobre la seguridad, en un análisis del efecto de las modificaciones de diseño realizadas durante el periodo considerado en la RPS sobre la dosis ocupacional y en un análisis del efecto del conjunto de las modificaciones de diseño realizadas durante el periodo considerado en la RPS sobre el riesgo.

En el periodo considerado se ha producido un paulatino incremento en la implantación de modificaciones de diseño encaminadas fundamentalmente a las mejoras operativas de la planta sin olvidar a las relacionadas con cumplimiento con normativa y con requisitos y compromisos con el CSN a las que se ha dado prioridad lo que se ha puesto de manifiesto con la entrada en vigor de la guía UNESA / CSN sobre planificación de inversiones que ha quedado plasmada en el procedimiento GE-42.

El titular manifiesta que con las modificaciones de diseño no se han visto alteradas las bases de diseño ni se han reducido los márgenes de seguridad. En este sentido hay que tener en cuenta la modificación de diseño mediante la que se instalaron aspersores en el embalse de esenciales y permitió reconstruir las bases de diseño del sumidero final de calor y la modificación de diseño de carácter documental por las que se redefinieron los caudales de refrigeración de componentes mínimos para refrigerar las bombas y las unidades de refrigeración de las salas que contienen equipos de salvaguardias basados en los caudales necesarios para mantener las calificaciones ambientales de los equipos en lugar de reflejar los caudales de diseño de los cambiadores y unidades de refrigeración como estaba originalmente.

A partir del año 2007 CN Almaraz ha estado trabajando en la implantación de dos importantes modificaciones de diseño:

- Proyecto de Aumento de Potencia
- Proyecto de TEVA (Torres de Enfriamiento de Vertidos a Arrocampo)

Las principales modificaciones que se incluyen en este proyecto son:

- Incremento del caudal de agua aportada al embalse de Arrocampo mediante la utilización de una cuarta bomba.
- Instalación de un nuevo sistema de enfriamiento del agua vertida por el aliviadero auxiliar basado en una torre mecánica de tiro forzado.

Se han realizado 368 modificaciones de diseño de Estructuras, Sistemas y Componentes (ESC), durante el periodo considerado en la RPS, 1998-2008, repartidas por su origen de la siguiente forma:

Solicitadas por el CSN: 39 (14 U-1, 13 U-2, 12 Común)  
 Experiencia Operativa: 28 (14 U-1, 13 U-2, 1 Común)  
 Mejoras Operativas : 106 (46 U-1, 47 U-2, 13 Común)

Normativa : 80 (26 U-1, 45 U-2, 9 Común)  
 Recomendación del suministrador principal: 23 (11 U-1, 12 U-2, 0 Común)  
 Otros : 92 (43 U-1, 45 U-2, 4 Común)

Repartidas por sistemas de la siguiente forma:

- Control Químico y Volumétrico. (43)
- Sistemas de Ventilación. (32)
- Agua de Servicios Esenciales. (23)
- Refrigeración del Reactor. (17)
- Generador Diesel de Emergencia. (24)
- Control y protección del Reactor. (15)
- Gas-oil. (13)
- Refrigeración de Componentes. (14)
- Barras de Salvaguardias. (13)
- Inyección de Seguridad. (10)
- Agua de alimentación principal. (8)
- Agua de Alimentación Auxiliar. (12)
- Aspersión del Recinto de Contención. (10)
- Estructuras y Edificios Sísmicos. (16)
- Corriente Alterna Regulada. (7)
- Monitores de Radiación. (7)
- Control de hidrógeno. (5)
- Sistemas contraincendios. (19)
- Desechos radiactivos. (4)
- Vapor Principal. (7)
- Refrigeración de piscina. (4)
- Extracción de Calor Residual. (2)
- Corriente Continua. (2)
- Protección del Estado Sólido. (6)
- Otros. (55)

Se han llevado a cabo importantes proyectos de modificaciones de la instalación encaminados a mejorar la fiabilidad y seguridad de la planta, entre los que cabe destacar:

- La instalación de aspersores en el embalse de esenciales.
- Incorporación de un quinto generador diesel de emergencia que puede alimentar a cada una de las barras de salvaguardias de ambas unidades.
- Mejora estructural de los sumideros de contención y sustitución del aislamiento convencional por aislamiento reflectivo.
- Sustitución de los interruptores de barras de salvaguardias de 380V.
- Incorporación de la plataforma OVATION para el control digital del control electro hidráulico de turbinas, del reactor y de agua de alimentación auxiliar.
- Mejora de la habitabilidad de la Sala de Control mediante mejoras en el sistema de ventilación.
- Instalación de juntas flexibles de separación de edificios clasificadas con RF180
- Sustitución de líneas enterradas por líneas aéreas
- A partir del año 2007 CN Almaraz ha estado trabajando en la implantación de dos importantes modificaciones de diseño:

- o Proyecto de Aumento de Potencia
- o Proyecto de TEVA (Torres de Enfriamiento de Vertidos a Arrocampo)

Las principales modificaciones que se incluyen en este proyecto TEVA son:

- Incremento del caudal de agua aportada al embalse de Arrocampo mediante la utilización de una cuarta bomba.
- Instalación de un nuevo sistema de enfriamiento del agua vertida por el aliviadero auxiliar basado en una torre mecánica de tiro forzado.

Como resultado de dichos análisis el titular ha concluido que la sistemática de evaluación y análisis de las modificaciones de diseño no presenta deficiencias y cumple con la IS-21 “Modificaciones de diseño en centrales nucleares”.

#### **4.8. Análisis Probabilista de Seguridad (APS)**

La RPS contiene la descripción de las actualizaciones realizadas del APS durante el periodo considerado, la identificación de las modificaciones de diseño derivadas de las diferentes actualizaciones del APS, la identificación de las aplicaciones llevadas a cabo de dichas actualizaciones y la exposición del programa de trabajo establecido por el titular para que el APS tenga el alcance requerido por el Programa Integrado de Realización de los APS en España y en los niveles de referencia de WENRA.

C.N. Almaraz ha desarrollado los siguientes trabajos relacionados con el Análisis Probabilista de Seguridad:

- Actualización del APS Nivel 1 con la edición de las revisiones 3 a 8.
- Actualización del APS Nivel 2 con la edición de las revisiones 2 y 3.
- Realización del estudio de vulnerabilidades de la Central, en las secuencias de accidentes en modos de operación distintos al de potencia, de acuerdo con las conclusiones de otros estudios similares realizados en otros países.
- Realización de un análisis cualitativo de las formas y magnitudes en que se podrían producir otros tipos de escapes radiactivos desde otras fuentes importantes de radiactividad, distintas al núcleo del reactor, originadas en la central.
- Actualización del IPEEE sísmico.

Las áreas de trabajo más importantes en las que se ha utilizado el APS, además de las anteriores, son las siguientes:

En el área de las Especificaciones de Funcionamiento, cabe destacar las evaluaciones realizadas como soporte de determinadas solicitudes temporales de exención, con el fin de prolongar tiempos de indisponibilidad de algunos equipos. En este punto hay que mencionar, por la especial relevancia de la misma, la exención presentada para el arranque de la Unidad II con el Generador Diesel 4 fallado en Mayo de 2003.

Actualmente, el APS se está utilizando también en la realización de análisis de riesgo para evaluar el impacto de poner fuera de servicio determinados equipos para la realización de mantenimientos preventivos o modificaciones de diseño durante operación a potencia.

Adicionalmente, el APS se continúa aplicando en el seguimiento de la Regla de Mantenimiento, en la que los responsables del APS participan tanto a nivel de panel de expertos como en la determinación del alcance y significación para el riesgo (Monitor de Riesgo), balance Fiabilidad/Disponibilidad, evaluación y valoración de criterios de comportamiento, análisis de datos y evaluación de sistemas fuera de servicio.

Otra de las aplicaciones en las que el APS juega un papel importante es en la aplicación del programa RI-ISI de Inspección en Servicio de tuberías Clase 1 informado en el riesgo.

Asimismo está planificado implantar la Optimización Informada en el Riesgo del Programa de Pruebas en Servicio existente (RI-IST), que utiliza el APS en la categorización de las válvulas motorizadas y bombas.

Los APS desarrollados han sido utilizados en diversas aplicaciones con el objetivo básico de evaluar el impacto en la seguridad de posibles cambios de diseño, prácticas operativas o licenciamiento, constituyendo una herramienta adecuada para este fin, ya que ha permitido establecer prioridades en base a un análisis sistemático y coherente del riesgo considerando criterios e hipótesis homogéneas para las diferentes evaluaciones.

El Informe Complementario al análisis de la RPS de C.N. Almaraz SL-10/005 (Ref. Z-04-02 / ATA-CSN-006957), en el que se actualiza la información de los años 2007 y 2008 ampliando la fecha de corte, en su Apartado 5.6 Análisis Probabilista de Seguridad (APS), añade al informe anterior (SL-08/016) la identificación de las ediciones utilizadas, “Actualización del APS Nivel 1 con la edición de las revisiones 3 a 9.

#### **4.9. Programas de Evaluación y Mejora de la Seguridad**

La RPS ha consistido en una recapitulación de los Programas de Mejora llevados a cabo como consecuencia de la anterior RPS y en la descripción de los Programas de Mejora actualmente en curso.

Dichos programas son los siguientes: Programa de gestión de accidentes severos, Programa de formación del personal, Organización y factores humanos, Aplicación del concepto Cultura de Seguridad, Procedimientos de operación normal y de emergencia, Programa de actualización y mejora de las ETF, Programas de gestión de la vida útil, Programa de garantía de calidad, Programa de reducción de dosis al personal de Operación, Programa de limitación, control y vigilancia de efluentes Radiactivos, Programa de gestión de residuos radiactivos, Programa de vigilancia radiológica ambiental, Control de la configuración de la central, Planes de auto-evaluación y revisiones sistemáticas independientes, Sistema de Gestión, Programa de gestión del mantenimiento preventivo y correctivo, Planes de actuación conjunta de las CC.NN.EE y Plan Coordinado de Investigación con el CSN.

El titular considera adecuado el desarrollo y estado actual de los diferentes Programas de mejora.

## PARTE SEGUNDA

### EVALUACIÓN DEL CSN DE LA REVISIÓN PERIÓDICA DE LA SEGURIDAD (RPS)

Los criterios de aceptación aplicados en la evaluación han sido los contenidos en la Guía de Seguridad del CSN 1.10 “Revisiones Periódicas de la Seguridad de las Centrales Nucleares”, Rev.1.

Los objetivos de la evaluación de la RPS han sido los siguientes:

- Analizar el comportamiento de la Central en los diferentes aspectos de la seguridad nuclear en un periodo de tiempo suficientemente largo e identificar tendencias.
- Identificar la posible existencia de efectos acumulativos que pudieran afectar negativamente la seguridad nuclear de la Central.
- Evaluar la seguridad nuclear de la Central a partir de los resultados obtenidos en los diferentes aspectos comprendidos en el alcance de la RPS.
- Comprobar la adecuación de la sistemática empleada por el titular en la realización de los análisis de los diferentes aspectos de la seguridad nuclear de la Central documentados en los informes periódicos.
- Comprobar la existencia de una adecuada sistemática de Control de la Configuración de la Central.
- Analizar la situación de la Central respecto de la normativa internacional y la normativa del país de origen del proyecto.
- Analizar la situación de la Central frente a los avances tecnológicos que pudieran haber tenido lugar durante el periodo de tiempo comprendido por la RPS.
- Valorar los Programas de Mejora de la Seguridad en curso en la Central, así como, la necesidad de nuevos programas en función del resultado de los diferentes análisis y comprobaciones que constituyen la RPS.

La evaluación se ha realizado teniendo en cuenta la información disponible en el CSN, consistente en los informes periódicos remitidos por el titular, las inspecciones llevadas a cabo por los técnicos del CSN, las evaluaciones realizadas por los técnicos del CSN y el seguimiento de la explotación de la Central (incluyendo el Panel de Revisión de Incidentes-PRI-) llevado a cabo por los técnicos del CSN durante el periodo considerado en la RPS. En el anexo se incluyen las referencias de los informes de evaluación.

## 1. Experiencia Operativa

### 1.1. Experiencia Operativa Propia

CN Almaraz ha incluido en la RPS un resumen de los informes de los sucesos notificables (ISN) y de los informes especiales (IE); dentro de los ISN se han analizado por separado los disparos del reactor (DR) y las paradas no programadas (PNP).

Para cada unidad, la RPS incluye las hojas de evaluación de cada suceso, datos y gráficas estadísticas sobre: evolución anual del número de sucesos analizados, evolución anual de las causas, distribución de los sucesos según sus causas y distribución de las acciones correctoras según el tipo.

La hoja de evaluación de cada suceso analizado incluye una valoración de las acciones correctoras, indicando si ha sido necesario realizar alguna acción ó análisis adicionales.

En la Unidad 1 se han analizado un total de 59 sucesos: 54 ISN y 5 IE. De los 54 ISN se analizan por separado las causas y los tipos de Acciones Correctoras (AC) de los DR (11) y de las PNP (3).

La distribución de los sucesos analizados por años y causas para la Unidad I es la siguiente:

AÑO	SUCESOS NOTIFICABLES							INFORMES ESPECIALES							TOTAL
	L	P	M	D	A	E	TOT	L	P	M	D	A	E	TOT	
98				2			2								2
99	2		3	4		2	11			1			1	2	13
00		1	2	2		2	7								7
01		1	5				6								6
02		1	2	1		4	8								8
03	1		1			1	3			1				1	4
04		1					1								1
05		1	2				3								3
06		1	3	1			5								5
07		1	1	2		1	5				1			1	6
08			2	1			3				1			1	4
<b>TOTAL</b>	3	7	21	13		10	54			2	2	0	1	5	59

Siendo L: Error de operador con Licencia; P: Error de otro personal; M: Mantenimiento; D: Diseño/Instalación/Construcción/Fabricación; A: Control administrativo; E: Otras

A su vez, la distribución para la Unidad I del tipo de acción correctiva (AC) es la siguiente:

SUCESO	TIPO DE ACCIÓN CORRECTORA				
	E	D	MD	F	TOT
ISN	31	58	10	16	115
IE	2				
TOT	33	58	10	16	117

Siendo: E: Estudios y análisis; D: Documentación y procedimientos; MD: Modificaciones de diseño; F: Formación

CN Almaraz debe rehacer los análisis estadísticos del Anexo 3 “Tablas y gráficos de los sucesos de la Unidad I” dado que están hechos en base a un total de 73 sucesos analizados - en lugar de 59 - al haber contabilizado dos veces los DR (11) y las PNP (3) que ya estaban incluidos en el número de ISN. Es decir el desglose de sucesos analizados sería:

El valor medio de ISN por año en todo el periodo de la RPS fue de 5,1 observándose una disminución importante a partir de la segunda mitad de dicho periodo.

Considerando las correcciones anteriores los valores de tipo de causas, y acciones correctivas totales y de tipo más frecuentes, son los siguientes:

Por causas, el mayor contribuyente fue el fallo de equipos asociado a actividades de mantenimiento (M), seguido de problemas de diseño/ instalación/ construcción/ fabricación (D) y otras (E).

Se implantaron un total de 117 Acciones Correctoras, de las cuales el mayor porcentaje lo representa el relativo a “documentación y procedimientos” (D) seguido por “estudios y análisis” E.

Las AC del tipo Estudio o Análisis no se pueden considerar cerradas ya que dichos estudios generarían posiblemente nuevas AC, al ser la principal finalidad de encomendar dichos estudios o análisis. Almaraz debe revisar los resultados de dichos Estudios o Análisis, e incluir una descripción de las conclusiones de los mismos, así como rehacer los análisis estadísticos incluyendo las nuevas AC fruto de los mismos. En caso de que dichos análisis sigan aún abiertos, se deberá incluir una fecha de compromiso de cierre.

En la Unidad II, el número de sucesos analizados fue de 71: 61 ISN y 10 IE. De los ISN, 11 fueron DR y 3 PNP.

La distribución de los sucesos analizados por años y causas para la Unidad II es la siguiente:

AÑO	SUCESOS NOTIFICABLES							INFORMES ESPECIALES							TOT
	L	P	M	D	A	E	TOT	L	P	M	D	A	E	TOT	
98		1	1	2		1	5						1	1	6
99	1	3	4	3		2	13						1	1	14
00		1	2	2		2	7								7
01	1	1	2	3			7								7
02		1	1		1	3	6						1	1	7
03		1	4	1		2	8								8
04		1		1			2								2
05											2			2	2
06	1		1	1			3								3
07			5	2			7								7
08		1	1	1			3				5			5	8
<b>TOT</b>	3	10	21	16	1	10	61				7		3	10	71

Al igual que en la Unidad 1, en la Unidad II se deben rehacer los análisis estadísticos del Anexo 4 “Tablas y gráficos de los sucesos de la Unidad II” dado que están hechos en base a un total de 85 sucesos analizados - en lugar de 71 - al haber contabilizado dos veces los DR (3) y las PNP (11) que ya estaban incluidos en el número de ISN.

El valor medio de ISN por año en todo el periodo de la RPS fue de 5,6 observándose una disminución importante a partir del tercer periodo de la RPS.

Considerando las correcciones anteriores, las causas que más contribuyeron a la ocurrencia de los sucesos, fueron la de Diseño/Instalación/Construcción/Fabricación (D), seguida de la de del fallo de equipos durante actividades de mantenimiento (M).. El fallo humano estuvo presente en el 18% de los sucesos.

Respecto a los datos de las AC para la Unidad II, se considera que los que figuran en el informe de CN Almaraz son correctos y no tienen en cuenta la doble contabilidad para los DR y PNP detectada en la estadística de número de sucesos y desglose de causas(no obstante estos aspectos deberán ser verificados por CN Almaraz).

Según el informe de la RPS en la Unidad II se implantaron 117 Acciones Correctoras, de las cuales el mayor porcentaje lo representa el relativo a “documentación y procedimientos” (D), seguido por “estudios y análisis”.

Las AC del tipo Estudio o Análisis no se pueden considerar cerradas ya que dichos estudios generarían posiblemente nuevas AC, al ser la principal finalidad de encomendar dichos estudios o análisis. Almaraz debe revisar los resultados de dichos Estudios o Análisis, e incluir una descripción de las conclusiones de los mismos, así como rehacer los análisis estadísticos incluyendo las nuevas AC fruto de los mismos. En caso de que dichos análisis sigan aún abiertos, se deberá incluir una fecha de compromiso de cierre.

Revisados los análisis realizados, el titular concluye que las evaluaciones han sido adecuadas, y no ha sido necesario modificar las conclusiones, siendo válidas las acciones que, en su momento, se implantaron.

En ambas unidades:

- Todas las AC han sido implantadas.
- No se ha identificado ninguna acción adicional.
- En la hoja de análisis de cada suceso no figura la fecha de implantación, lo que ha impedido verificar un aspecto relativo a la eficacia del programa de acciones correctivas que recomienda que ninguna AC esté sin resolver más de un ciclo de operación. Almaraz debe incluir las fechas de cierre de las AC en sus análisis, y llevar a cabo un análisis mediante indicadores y gráficas de los cierres que superen el año desde la fecha de apertura de la AC.

Aparte de la valoración individual de cada suceso, CN Almaraz ha realizado una valoración global del proceso de análisis de Experiencia Operativa propia en el que sólo se describe los procedimientos y métodos de análisis utilizados, sin profundizar en las mejoras obtenidas, deficiencias detectadas y planes futuros. Esta valoración global debería ser ampliada y mejorada en la próxima revisión de la RPS. El análisis de los procesos de experiencia operativa propia, junto con el de la eficacia de las AC se verificará en la inspección de experiencia operativa que se realizará a la central durante este año.

Finalmente, CN Almaraz debe rehacer los análisis estadísticos del Anexo 5.1.1-7 “Tablas y gráficos de los sucesos totales” dado que están hechos en base a un total de 133 sucesos analizados -en lugar de 105- al haber contabilizado dos veces los DR y las PNP (28) que ya estaban incluidos en el número de ISN.

Asimismo se echa en falta un estudio comparativo de los resultados obtenidos por CNA en la Experiencia Operativa respecto los valores o indicadores de buena práctica informados por INPO.

## **1.2. Experiencia Operativa Ajena**

En este apartado se recoge la evaluación del proceso de análisis de la experiencia operativa procedente del exterior, que puede resultar de interés para la operación de la Central. En él se distingue la parte correspondiente a la operación de las centrales nucleares españolas y el resto.

- Experiencia Operativa de Centrales Nucleares Españolas

En la RPS se han analizado los ISN de las centrales españolas, correspondientes al periodo de la RPS, excepto alguno de los ocurridos durante ese periodo para las centrales de S. M de Garoña y Cofrentes.

El número total de sucesos analizados por CNA fue de 593, el de no analizados 8 y el número de AC 190. La distribución por centrales es la siguiente:

<b>CENTRAL</b>	<b>SUCESOS ANALIZADOS</b>	<b>AC</b>	<b>SUCESOS NO ANALIZADOS</b>
<b>Ascó 1</b>	79	41	0
<b>Ascó 2</b>	105	32	0
<b>Cofrentes</b>	106	35	1
<b>J. Cabrera</b>	60	7	0
<b>SM Garoña</b>	66	23	7
<b>Trillo</b>	76	16	0
<b>Vandellós 2</b>	101	36	0
<b>TOTAL</b>	593	190	8

De la tabla anterior, cabe destacar el bajo número de AC que generaron los sucesos de J. Cabrera, SM Garoña y Trillo comparado con el resto de centrales, y para un número de sucesos analizados -excepto en el caso de Cofrentes que es claramente superior- similar. Los análisis de aplicabilidad de los ISN de la unidad I de Ascó y de Cofrentes son los que originaron más AC en CN Almaraz.

De la totalidad de las evaluaciones, 38 se han considerado como no aplicables por diferencias de diseño o por tratarse de componentes y equipos no utilizados en C.N. Almaraz.

Las restantes evaluaciones han generado un total de 190 acciones correctoras, siendo su distribución numérica, en función del tipo de acción tomada, la siguiente:

- E-Estudios y análisis 45
- F-Formación 91
- D-Documentos y procedimientos 51
- MD-Modificaciones de diseño 3

Las AC del tipo Estudio o Análisis no se pueden considerar cerradas ya que dichos estudios generarían posiblemente nuevas AC, al ser la principal finalidad de encomendar dichos estudios o análisis. Almaraz debe revisar los resultados de dichos Estudios o Análisis, e incluir una descripción de las conclusiones de los mismos, así como rehacer los análisis estadísticos incluyendo las nuevas AC fruto de los mismos. En caso de que dichos análisis sigan aún abiertos, se deberá incluir una fecha de compromiso de cierre.

Revisados los análisis realizados, el titular concluye que las evaluaciones han sido adecuadas, y no ha sido necesario modificar las conclusiones, siendo válidas las acciones que, en su momento, se implantaron.

La tabla relativa a la distribución por años y central de los ISN, hace referencia a los ISN de las distintas centrales que CN Almaraz ha analizado para cada año de alcance de la RPS; no refleja por tanto si se analizaron todos los ISN generados en el periodo de la RPS. No se ha podido contrastar si han sido analizadas todas las revisiones de ISN posteriores a la rev.0 que contienen los resultados de los análisis de causa raíz, emitidas en cumplimiento con la IS-10. Por ello, esto será objeto de una revisión monográfica en la próxima Inspección de Experiencia Operativa.

De Ascó 1 se analizaron 3 sucesos que se generaron fuera del periodo de la RPS: 1 suceso de 1992 y, 2 sucesos de 1997. Sigue sin analizarse el ISN 3 del 15/07/1992 que tampoco fue analizado en la RPS anterior. Los sucesos dentro del alcance de la RPS se analizaron en su totalidad.

De Ascó 2 se analizaron 5 ISN de 1992 y todos los sucesos dentro del alcance de la RPS.

De Cofrentes se analizaron 8 sucesos del año 1992 y dejó sin analizarse el ISN/08/2005 del periodo de la RPS.

De José Cabrera se analizaron 3 sucesos que se generaron fuera del periodo de la RPS: 2 sucesos de 1992 y 1 suceso de 1997. Del año 1998 se analizaron los 8 ISN generados más un IE. Sigue sin analizarse el ISN del 18/3/1992 que tampoco fue analizado en la RPS anterior.

De S.M Garoña se analizaron 4 sucesos anteriores a 1998: 1 suceso de 1992, 1 suceso de 1994, 1 suceso de 1997 y 1IE de 1997. Por otra parte no se han analizado los 7 sucesos siguientes: 1 suceso de 1999 (ISN/01/99), 4 sucesos de 2004 (ISN/02/04, ISN/03/04, ISN/04/04, ISN/05/04) y 2 sucesos de 2005 (ISN/05/05, ISN/06/05).

De Trillo se analizaron 5 sucesos de 1992 y sigue sin analizarse el ISN del 31/1/1992 que tampoco fue analizado en la RPS anterior. Se analizaron todos los sucesos dentro del alcance de la RPS.

De Vandellós 2 se analizaron 5 sucesos que se generaron fuera del periodo de la RPS: 3 sucesos de 1992, 1 suceso de 1994 y 1 suceso de 1997. Se analizaron los 7 sucesos generados en el año 2004 más la revisión 1 del ISN 3/2004. Se analizaron el resto de sucesos generados dentro del alcance de la RPS.

En la próxima revisión de la RPS CN Almaraz deberá incluir el análisis de los ISN no analizados en la revisión actual.

Adicionalmente, al igual que para la experiencia operativa propia, en el análisis de la experiencia operativa ajena no se ha realizado una valoración global del proceso, ni de las mejoras obtenidas, deficiencias detectadas y planes futuros. Todos estos aspectos deberán ser valorados en la próxima revisión de la RPS.

Finalmente, se considera conveniente realizar una verificación adicional en la instalación en la próxima Inspección de Experiencia Operativa durante 2010, al objeto de analizar el proceso seguido en el análisis de aplicabilidad de alguno de los sucesos de experiencia operativa ajena.

- Otra Experiencia Operativa Externa

Los documentos analizados, excluidos los sucesos de centrales nucleares españolas han sido los siguientes:

- SOER (Significant Operating Experience Report) emitidos por INPO.
- SER (Significant Event Report) emitidos por INPO.

- TB (Technical Bulletin) emitidos por Westinghouse, suministrador del NSSS.
- Notificaciones por aplicación del 10CFR21.
- Análisis específicamente solicitados por el CSN

Se han analizado 215 documentos, siendo su distribución numérica y porcentual, según el origen de los mismos la siguiente:

- SOER: 14 (6,5%)
- SER: 56 (26,05%)
- TB: 99 (46,05%)
- 10CFR21: 33 (15,3%)
- CSN: 13 (6,05%)

De los 215 documentos 43 se han considerado como no aplicables por diferencias de diseño o por tratarse de componentes y equipos no utilizados en C.N. Almaraz.

Las restantes evaluaciones han generado un total de 206 acciones correctoras, siendo su distribución numérica y porcentual, en función del tipo de acción tomada, la siguiente:

- E-Estudios y análisis 80 (38,8 %)
- D-Documentos y procedimientos 76 (36,9 %)
- F-Formación 43 (20,9%)
- MD-Modificaciones de diseño 7 (3,4%)

Las AC del tipo Estudio o Análisis no se pueden considerar cerradas ya que dichos estudios generarían posiblemente nuevas AC, al ser la principal finalidad de encomendar dichos estudios o análisis. Almaraz debe revisar los resultados de dichos Estudios o Análisis, e incluir una descripción de las conclusiones de los mismos, así como rehacer los análisis estadísticos incluyendo las nuevas AC fruto de los mismos. En caso de que dichos análisis sigan aún abiertos, se deberá incluir una fecha de compromiso de cierre.

La distribución numérica y porcentual, según el origen de documentos, del número de documentos analizados y de las AC generadas es la siguiente:

	<b>DOCUMENTOS</b>	<b>ACCIONES CORRECTORAS</b>
<b>SOER</b>	14 (6,5%)	37 (18%)
<b>SER</b>	56 (26,05%)	64 (31%)
<b>TB</b>	99 (46,05%)	56 (27,2%)
<b>10CFR21</b>	33 (15,3%)	30 (14,6%)
<b>CSN</b>	13 (6,05%)	19 (9,2%)

Revisados los análisis realizados, el titular concluye que las evaluaciones han sido adecuadas, y no ha sido necesario modificar las conclusiones, siendo válidas las acciones que, en su momento, se implantaron.

Más en concreto, según el tipo de documento, los análisis realizados por CN Almaraz han sido los siguientes:

Se han analizado todos los SOER emitidos durante el periodo de la RPS (1998-2008) con la excepción del SOER 06-01 de INPO “Rigging, Lifting and Material Handling” de fecha 11 de octubre de 2006. Fuera del periodo de la RPS se analizó el SOER 97-01: “Potencial Loss of High Pressure Injection and Charging Capabilty from Gas Intrusión”. Todas las AC de los SOER analizados están cerradas.

Se han analizado todos los SER emitidos durante el periodo de la RPS (1998-2008) con la excepción del siguiente SER emitidos en el año 2008: SER 2-08 “Reduced Shutdown Margins” de 22 de agosto de 2008. Todas las AC de los SER analizados están cerradas.

En relación con los análisis de aplicabilidad de los SER realizados por CN Almaraz, cabe señalar que alguno de los sucesos notificables producidos en la central podía haberse evitado si se hubiera analizado un SER emitido por INPO. Un ejemplo es el ISN/06, ocurrido en la Unidad II el 16 de octubre de 2007, que originó la apertura no esperada, seguida del cierre incorrecto por desajuste de los anillos de blowdown, de la válvula de alivio situada en la aspiración del RHR. El problema del desajuste de los anillos ya había sido puesto de manifiesto en el SER5-90 “Premature Lifting and Excessive Blowdown of Residual Heat Removal Relief Valves”, cuyo análisis se realizó en el informe anual de experiencia operativa interna y externa del año 1993 de forma deficiente ya que, en la Hoja de evaluación solamente se indicaba que el SER 5-90 había sido el objeto de la NRC Information Notice 90-05 “*Inter-System discharge of reactor coolant*”, considerando dicho documento únicamente a título informativo, sin ninguna acción correctora, y enviándolo a operación y escuela de formación. En la inspección realizada con motivo de este incidente se verificó que la central había vuelto a analizar el SER 5-90 y que se habían tomado las AC adecuadas para evitar la repetición de sucesos similares.

El ISN09/02 ocurrido el 19 de abril de 2009 en la Unidad II también tuvo su origen en la inexistencia del análisis de un SER, en este caso el SER 27-89 rev.1 “Common mode failure of mercury wetted relays”, que recomienda como mantenimiento para este tipo de relés agitarlos cada 18 meses a fin de evitar que el aumento de densidad del mercurio provoque fallos en múltiples sistemas. En el ISN se produjo un fallo en un contacto del relé K16 de inserción de la cabina lógica que daba lugar a una demanda permanente de inserción de barras. Hubo que disparar manualmente la planta. En la planta existe el relé K15 encargado del control durante la extracción y cuyo fallo hubiera provocado la orden de extracción permanente.

Estos dos SER no se habían analizado porque el requisito para ello se emitió en 1992 y los emitidos con anterioridad a esa fecha no se han analizado. A consecuencia de ello, en la reunión mantenida con el titular el 8 de febrero de 2010 en las oficinas del CSN, para transmitirle los comentarios preliminares sobre la evaluación de la RPS se señaló que CN Almaraz debería analizar retrospectivamente todos los SER no analizados y que han sido publicados hasta el año 2008, con un cribado previo de aplicabilidad si fuera necesario, y transmitir dichos resultados antes de un año, en la revisión de la RPS.

El aspecto anterior, ya ha sido tenido en cuenta por el titular, y así en el informe complementario a la RPS, CN Almaraz señala que en el año 1998 se comenzó a revisar SER y SOER analizados

con anterioridad y que fruto de los 33 SER y 8 SOER analizados se definieron 25 AC: 3 de Estudios y Análisis, 11 de Documentos y procedimientos, y 11 de Formación.

Respecto a los TB (Technical Bulletin) emitidos por Westinghouse, en la RPS aparentemente se han analizado todos los emitidos en el periodo de análisis y 4 correspondientes al año 1997. En la Inspección a realizar este año se auditará el proceso de análisis, solicitando un listado de los TB y analizando algún caso concreto. Todas las AC se encuentran cerradas.

CN Almaraz ha analizado 30 notificaciones de deficiencias detectadas en virtud del 10 CFR 21. De las 30 AC, la correspondiente al NSAL-06-13 “Transmisores Barton modelos 763, 763 A y 764 con conectores defectuosos en cableado externo” se encontraba abierta en el momento de emitirse el informe de la RPS. En la inspección a realizar este año, se auditará el estado de las acciones correctoras y se verificará si se ha llevado a cabo el análisis de todas las notificaciones al 10CFR 21.

Finalmente, cabe señalar que se han analizado en mayor profundidad los análisis específicos requeridos expresamente por el CSN durante el periodo de la RPS, encontrándose alguna deficiencia significativa, como se expone en el párrafo siguiente. En total se solicitaron 11 estudios que generaron 4 AC en tres de ellos: de los 11 análisis, 3 se referían a ISN de centrales españolas para los que se solicitaba análisis específicos, a incluir en los informes de Experiencia Operativa del año siguiente, a pesar de que los mismos son requeridos de acuerdo a la instrucción complementaria a la condición 5.1 de la Autorización de explotación de CN Almaraz.

De los 19 requerimientos especiales del CSN, el número 1 “Información relativa al suceso notificable AS1-057 de CN Ascó”, hacía referencia a las características del relé (marca, modelo y fabricante) que originó el fallo al arranque de la unidad de refrigeración de la contención durante una pérdida de potencia exterior. En el escrito se pedía que identificaran en el análisis de este suceso, la existencia de estos relés y el histórico de fallos. CN Almaraz ha hecho un deficiente análisis de este suceso, ya que lo consideró simplemente a efectos informativos, sin ninguna consideración adicional ni ninguna AC. CN Almaraz deberá revisar el estudio de aplicabilidad de este suceso en la próxima revisión de la RPS que se producirá dentro de un año. Adicionalmente el CSN auditará, en la próxima inspección de 2010, los análisis de aplicabilidad requeridos expresamente por el CSN.

## Conclusiones

De los análisis realizados a Experiencia Operativa, se extraen las siguientes conclusiones:

1. CN Almaraz deberá incluir en la próxima revisión de la RPS una valoración global del proceso de análisis de Experiencia Operativa propia y ajena en el que se identifiquen las mejoras obtenidas, las deficiencias detectadas y los planes futuros para aumentar la seguridad de la central.
2. Se deben rehacer los análisis estadísticos de los Anexos 3 “Tablas y gráficos de los sucesos de la Unidad I”, 4 “Tablas y gráficos de los sucesos de la Unidad II” y 5 “Tablas y gráficos de los sucesos totales” dado que están hechos contabilizando dos veces los Disparos del Reactor (DR) y las Paradas no Programadas (PNP) que ya estaban incluidos en el número de ISN. Estos datos deberán incluirse en la nueva

- revisión de la RPS.
3. C.N. Almaraz debe revisar los resultados de las Acciones Correctoras (AC) derivadas a Estudios o Análisis, e incluir las conclusiones de los mismos, así como rehacer los análisis estadísticos incluyendo las nuevas AC fruto de los mismos. En caso de que dichos análisis sigan aún abiertos, se deberá incluir una fecha de compromiso de cierre. CN Almaraz deberá incluir en la revisión de la RPS las fechas de cierre de las acciones correctivas (AC) cerradas de cada análisis, y en consecuencia revisar los análisis estadísticos, mediante indicadores y gráficas, de los cierres que superen el año desde la fecha de apertura de la AC.
  4. CN Almaraz deberá incluir en la revisión de la RPS el análisis de los siguientes 8 ISN no analizados en la revisión actual:
    - CN Cofrentes: ISN/08/2005.
    - CN S.M Garoña: ISN/01/1999, ISN/02/2004, ISN/03/2004, ISN/04/2004, ISN/05/2004, ISN/05/2005, ISN/06/2005.
  5. CN Almaraz debe incluir, en la próxima revisión de la RPS, el análisis del SOER 06-01 de INPO “Rigging, Lifting and Material Handling” de fecha 11 de octubre de 2006, y del: SER 2-08”Reduced Shutdown Margins” de fecha 22 de agosto de 2008. que no fueron incluidos en la versión actual de la RPS.
  6. CN Almaraz deberá revisar en la revisión de la RPS el análisis específico requerido por el CSN sobre “Información relativa al suceso notificable AS1-057 de CN Ascó”, de forma que se identifique en dicho análisis, la existencia de los relés que originaron el fallo al arranque de la unidad de refrigeración de la contención durante una pérdida de potencia exterior y el histórico de fallos de dichos relés.
  7. CN Almaraz debe incluir en la revisión de la RPS, el análisis del IE Bulletin 80-19 “Failures of mercury-wetted matrix relay in reactor protection system of operating nuclear power plants designed by Combustion Engineering”.
  8. Asimismo se echa en falta un estudio comparativo de los resultados obtenidos por CNA en la Experiencia Operativa respecto los valores o indicadores de buena práctica informados por INPO.

Lo anterior se ha enviado a CNA por carta CNALM-ALO-10-28 y CNALM-ALO-10-33.

Asimismo y como Instrucción Técnica Complementaria se propone incluir lo siguiente:

“CN Almaraz, analizará la aplicabilidad de todos los SER y SOER publicados hasta el año 2008 y no analizados hasta la fecha, y enviará al CSN un informe de resultados, antes del 31 de diciembre de 2012, incluyendo una tabla resumen de la totalidad, y un análisis individualizado para aquellos considerados aplicables, con la misma estructura y contenido establecidos para el Informe Anual de Experiencia Operativa”.

Por otra parte, desde hace años, la experiencia internacional ha recomendado la utilización de técnicas de análisis de causa raíz, como único método científico para la determinación objetiva de las causas de los incidentes, siendo discrecional el uso de la herramienta (HPES ó MORT) en función de la importancia y alcance de los hechos investigados.

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), en el documento NS-R-2 “IAEA Safety Requirements publication on Safety of Nuclear Power Plants: Operation “[2] dice en el

párrafo 2.21 que *“Operating experience at the plant shall be evaluated in a systematic way. Abnormal events with significant safety implications shall be investigated to establish their direct and root causes. The investigation shall, where appropriate, result in clear recommendations to the plant management, which shall take appropriate corrective action without undue delay. Information resulting from such evaluations and investigations shall be fed back to the plant personnel”*. En el documento NS-G-2.11 “A system for the feedback of experience from events in nuclear installations” en el párrafo 4.4. dice: “The scope of investigations of events should vary appropriately:

—In the case of a single serious event there should be a Panel or a Board of Inquiry chaired by a senior officer, involving many people and making extensive use of root cause analysis techniques;

—For an event with no consequences or a minor event, or for adverse trends, a relatively quick and simple investigation should be conducted by an individual trained in event investigation techniques; this latter type of investigation may result in the identification of an apparent cause only (rather than a true root cause).”

Por lo todo lo anterior, se propone incluir el requisito siguiente:

“C.N. ALMARAZ realizará análisis de causa raíz de todos los sucesos notificables, pudiendo exceptuarse aquellos cuyas causas sean exclusivamente atribuibles a factores externos al control de titular. Dicho análisis será realizado con metodologías internacionalmente reconocidas y con un alcance conmensurado a su importancia para la seguridad, en el plazo más corto que sea razonablemente posible desde la ocurrencia del suceso, y los resultados serán reflejados en las revisiones de los ISN correspondientes y en los informes de experiencia operativa.”

## **2. Experiencia Relativa al Impacto Radiológico**

### **2.1. Dosis Ocupacional**

La evaluación del CSN se ha centrado en valorar la experiencia operativa en dosis ocupacional durante el periodo considerado, así como, los resultados de la misma y la adecuación de las acciones de mejora adoptadas o propuestas. En la evaluación se han considerado las dosis colectivas y las dosis individuales, recibidas tanto por el personal de plantilla como por el personal de contrata, en operación normal y en parada para recarga.

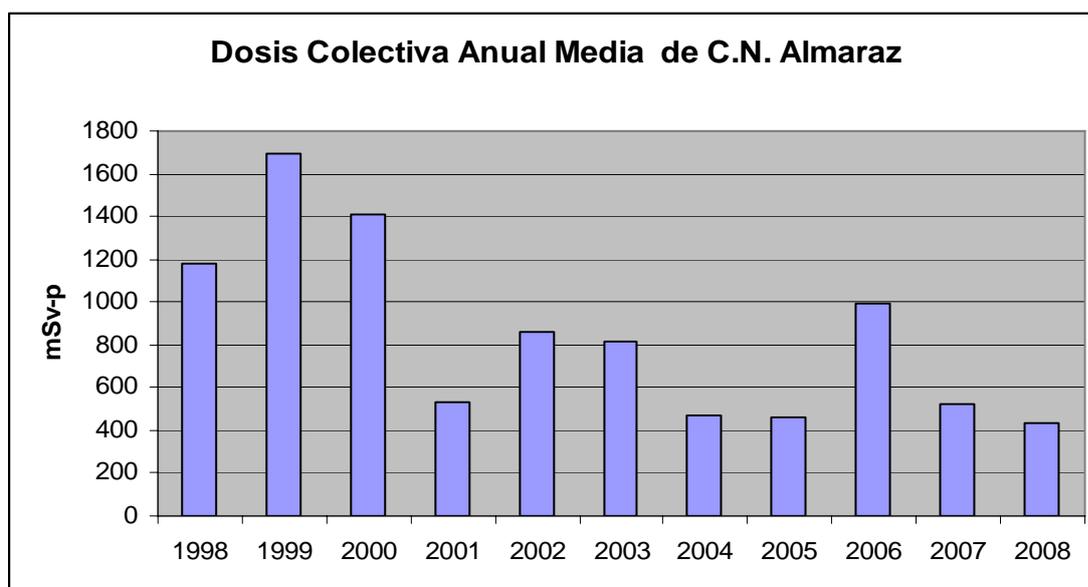
Es importante considerar que la dosis colectiva anual se debe, en su mayor parte, a la dosis recibida en los trabajos realizados durante la parada (o paradas) para recarga que haya habido ese año. Asimismo, hay que tener en cuenta que en C.N. Almaraz los ciclos son de 18 meses, por lo que cada año se realiza una o dos paradas para recarga.

Del análisis de los datos presentados en este informe para la evaluación desde el punto de vista de la protección radiológica operacional del Informe complementario al análisis de la “Revisión Periódica de la Seguridad”, RPS de la Central Nuclear de Almaraz, aprobado el 26 de febrero de 2010, con referencia SL-10/005, Rev 0, y en especial de la actualización de la RPS. “Experiencia Relativa a Impacto Radiológico” aprobado con fecha 18 de febrero de 2010 con identificación RA-10/005, se concluye que el contenido y alcance de la RPS están acordes con los criterios de

aceptación, por lo que no se encuentra inconveniente a que se apruebe dicho documento, una vez considerados los puntos que se enumeran a continuación:

- Gráfico con el resumen de la evolución de la dosis colectiva en el periodo 1998-2008.

#### Evolución de la Dosis Colectiva Anual Media (mSv×p) de la CN de Almaraz



- La evolución de las dosis colectivas ha manifestado una tendencia a disminuir, y ha sido claramente decreciente hasta el año 2003, destacando un aumento en el año 1999, debido a la rotura de una fuente neutrónica secundaria que produjo contaminación del primario con antimonio en la 13ª Recarga de la U1
- La evolución de la dosis colectiva de la unidad I de la C. N. de Almaraz tras el transitorio de la contaminación por antimonio ha ido decreciendo, es notable que ya en el año 2003 cuando se realizaron paradas de recargas en ambas unidades la dosis total de la 1R16, 366,167 mSv-p fue sólo 30% superior a la dosis de la unidad 2R14, 283,2 mSv-p.

En la siguiente recarga de la Unidad I en el año 2005, la dosis obtenida, 1R17, 373,16 mSv-p fue menor que la dosis de la unidad 2 del año 2004, 2R15, 381,06 mSv-p, por una parte este resultado se debe, a que los niveles de radiación en la unidad I habían descendido y se encontraban ya prácticamente igualados a la unidad 2.

Es a partir del año 2004 que se produce un aumento en las dosis de recargas en la unidad 2 que ha continuado hasta el final del periodo analizado, la 2R17, año 2007 con la dosis mayor de estos últimos 8 años.

- El buen estado radiológico de la planta tras la parada en la que se sustituyeron los generadores de vapor, se confirma en los resultados del índice de actividad, en las cantidades de isótopos retenidos en el lecho mixto del CVCS, tras el proceso de descobaltización, y en los valores de tasas de dosis media en el primario en ambas que han venido decreciendo constantemente. Estos valores han ido en decremento hasta las últimas paradas analizadas en este informe, 1R19, con un valor de 0,691 mSv/h y la 2R17 0,873 mSv/h.

- De acuerdo al documento de la Central RA-10/005 el aumento de la dosis a partir del año 2005, tiene como responsable algunos trabajos que se han realizado en zona controlada en el recinto de contención. Se considera, que las últimas recargas entre 2004- 2008 han tenido una programación de trabajos similar a las anteriores, y se puede concluir que salvo que se han realizado trabajos de aislamiento en zonas de media o alta radiación (presionador, generadores de vapor, líneas del primario y auxiliares, etc.) o muy alta radiación (cambiador regenerativo), el resto de los trabajos han sido los habituales aunque las dosis totales han aumentado ligeramente.
- Los trabajos de aislamiento son los que más contribuyen a la dosis en las últimas recargas, en la 1R18 el 26,20 % (130,63 mSv-p) en la 1R19 el 19,9 % (86,297 mSv-p) en la 2R16 el 17,97% (69,965 mSv-p) y en la 2R17 el 24,75% (129,57 mSv-p).

Se ha comprobado que si no se hubieran realizado en las 2 últimas recargas los trabajos de aislamiento, la dosis colectiva total de la recarga debido al resto de trabajos, (que excepto los trabajos en el Presionador son los habituales dentro del alcance de las recargas de la Planta), serían las siguientes:

	Unidad I			Unidad 2	
	2006	2008		2006	2007
	R18	R19		R16	R17
<b>Dosis mSv-p</b>	498,51	434,135		389,361	523,54
<b>Dosis sin Aislamiento</b>	367,88	347,838		319,39	393,97

La dosis totales, sin contar las de trabajos de aislamiento, han tenido un ligero aumento, a pesar de las buenas condiciones radiológicas que tienen ambas unidades en el periodo de análisis.

- Ningún trabajador ha superado el valor de dosis de 20 mSv al año, valor promedio en 5 años del límite fijado por el actual Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (RPSRI), y ningún trabajador ha superado tampoco los 15 mSv y el mayor número de personas que han superado los 5 y 10 mSv en un año se produjo en 1999, debido a la 13ª Recarga de la Unidad I (U-1, R13) donde los niveles de radiación aumentaron considerablemente debido a la rotura de la fuente de antimonio (Sb-122 y Sb-124).
- En todo el periodo evaluado entre el año 1998 -2008, se han realizado un total de 35.037 medidas de contaminación interna en el contador de cuerpo entero, no encontrándose en ningún caso valores por encima del nivel de registro (1% LIA).
- En general se considera adecuado la aplicación del Plan ALARA por la Central, en sus objetivos de reducción de dosis. A la vista que han aumentado las dosis totales en las últimas recargas, es importante que mantengan los esfuerzos en una correcta planificación de los trabajos que permita cumplir con rigor los objetivos ALARA.
- Podemos concluir, que los resultados de los parámetros radiológicos analizados, ponen de manifiesto que la situación radiológica de la instalación y del personal de la C.N. de Almaraz, parecen adecuados.

Las conclusiones de la evaluación final han sido comunicadas a ALMARAZ mediante la carta de referencia CSN/C/DSN/10/16, CNALM/ALO/10/4, para incluirlas en documento de actualización de la RPS, a remitir por CNA.

## 2.2. Vertidos y Dosis al Público

La evaluación del CSN se ha centrado en las actividades anuales vertidas en los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos y en las dosis efectivas anuales debidas a los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, así como, en las evoluciones correspondientes.

### Actividades vertidas

Revisando las tablas de actividad isotópica anual vertida 5.2.2.2 A1 a A11 y 5.2.2.2 B1 a B11 del documento SL-10/005, se observa que coinciden con los datos disponibles en la base de datos ELGA del CSN, con las siguientes excepciones:

- Efluentes líquidos, años 1998 a 2003:

En las Tablas 5.2.2.2 A1 a A9, CN Almaraz no facilita valores de actividad de Sr-89/90 en efluentes líquidos más que para los años 2004, 2005 y 2006 (Tablas 5.2.2.2 A7, A8 y A9). En la base ELGA del CSN tampoco aparecen isótopos de Sr hasta 2004. Ello se debe a que, según constató el Titular y se recoge en Acta de Inspección CSN/AIN/AL0/09/837 todas las medidas para isótopos de Sr obtenidas para efluentes líquidos entre los años 1998 y 2003 fueron inferiores al LID.

- Efluentes líquidos, años 2000 y 2003:

Se da la circunstancia de que, según consta en la base ELGA del CSN, los isótopos Mo-99 y Tc-99m, cuando aparecen, se encuentran con actividades idénticas en los años 1999 (1.76E+07 Bq), 2000 (1.33E+06), 2003 (1.74E+07) y 2008 (8.94E+05). Sin embargo, en las tablas 5.2.2.2 del documento SL-10/005 se observa que:

- o Tabla 5.2.2.2 A3 (año 2000). No se recoge actividad de Tc-99m.
- o Tabla 5.2.2.2 A6 (año 2003). La actividad del Tc-99m es de 1.65E+07 Bq, que no coincide con la del Mo-99 (1.74E+07 Bq) ni con el valor que consta en la base ELGA (1.74E+07Bq).

Con respecto a los efluentes gaseosos (Tablas 5.2.2.2 B1 a B9) no se han encontrado discrepancias significativas. Lo único reseñable que se observa es que en 2004 y 2005 no se cuantifica actividad vertida de yodos. Igualmente, se recoge en el Acta de Inspección CSN/AIN/AL0/09/837 la indicación del Titular de que todas las medidas de halógenos en esos dos años fueron inferiores al LID.

Conviene finalmente hacer aquí mención especial del año 2008. Las actividades vertidas en este año no han sido objeto de evaluación en este estudio, por encontrarse en proceso de revisión al haberse establecido una nueva metodología de acuerdo a nuevos criterios referentes a los límites

de detección, umbrales de decisión, isótopos clave y asignación de valores de actividad. Estos criterios proceden de la Recomendación 2004/2/Euratom de la Unión Europea sobre información normalizada sobre efluentes, y quedaron establecidos y fueron requeridos a las centrales mediante Instrucción Técnica (CSN-IT-DSN-08-025).

Como resultado de la evaluación, se requiere a CN Almaraz aclarar si, en las Tablas 5.2.2.2 A2, A3 y A6, efluentes líquidos, se trata del isótopo Tc-99m en lugar del Tc-99 en los años 1999, 2000 y 2003 y, además, proporcionar las actividades de dicho isótopo en los años 2000 y 2003, pues no coinciden con las recogidas en la base ELGA.

Las actividades vertidas durante el año 2008, por estar aún en período de revisión, no han sido objeto de esta evaluación. Por lo tanto, CN Almaraz deberá llevar a cabo la revisión de dichas actividades en los términos establecidos en la CSN-IT-DSN-08-025 e incluir sus resultados como modificación a los Informes Mensuales de Explotación (IMEX) y en una nueva edición del documento de Revisión Periódica de la Seguridad para este período.

#### Dosis al público

Por la misma razón que en el apartado anterior, no se ha realizado evaluación referente al año 2008. Las dosis facilitadas por CN Almaraz en la Tabla 5.2.2.2 C1 del documento SL-10/005 coinciden con las reflejadas en los correspondientes IMEX del mes de diciembre de los años 1998 a 2007 inclusive, tal y como ha podido comprobarse.

A la hora de analizar los resultados sobre estimaciones de dosis y su evolución a lo largo del período de la RPS de CN Almaraz es conveniente precisar que ciertos aspectos de los cálculos realizados por el titular, como son las características del individuo crítico a considerar, han sufrido cambios significativos en las respectivas revisiones del MCDE habidas durante el período de la RPS, por ejemplo:

- Tasas de consumo de productos en la zona.
- Exposición a determinadas vías según el grupo de edad del individuo crítico.
- Factores de conversión a dosis a utilizar.
- Valores de los factores de dispersión atmosférica que se han utilizado.
- En cuanto a las dosis por efluentes líquidos, también se desconocen los datos de partida relativos a la actividad inicial en el embalse de Arrocampo para cada año.

Además, como indica CN Almaraz en su documento SL-08/16, los resultados pueden diferir en función de cuál sea el grupo de edad y la ubicación del individuo crítico que se haya tenido en cuenta en cada caso a la hora de elaborar los IMEX.

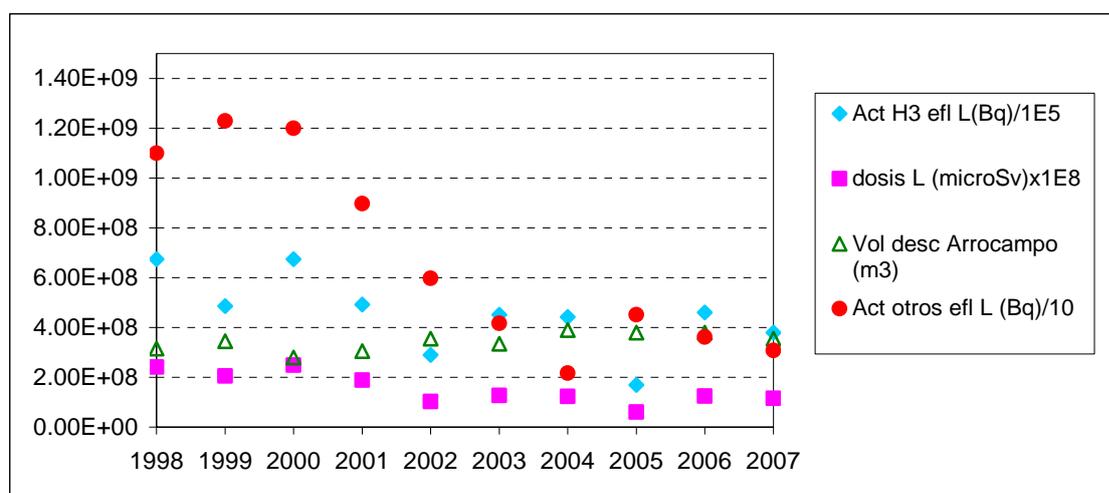
Con el objetivo de analizar la relación entre actividades vertidas por CN Almaraz y dosis a los miembros del público, eliminando en lo posible la influencia de los sucesivos cambios en los MCDEs (Manual de Cálculo de Dosis al Exterior) de la central, en el CSN se ha realizado un análisis independiente basado en las condiciones y metodología establecidas en el MCDE vigente a la fecha de esta evaluación (MCDE, 2009). Las concentraciones de los isótopos en el embalse de Arrocampo de que se ha partido son las del Estudio Epidemiológico de CN Almaraz. Estas concentraciones estaban disponibles hasta el año 2003 inclusive, por lo que para los años 2004 y siguientes ha sido necesario calcular las concentraciones iniciales de acuerdo al modelo de embalse de Arrocampo considerando las actividades vertidas.

De acuerdo a la evaluación así realizada, las dosis obtenidas para el grupo de edad “infantes”, único individuo crítico que se ha considerado en los cálculos, se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Valores de dosis anual por efluentes líquidos, gaseosos y total entre los años 1998 y 2007 para CN Almaraz. Comparación de valores obtenidos en el CSN y suministrados por CN Almaraz (entre paréntesis).

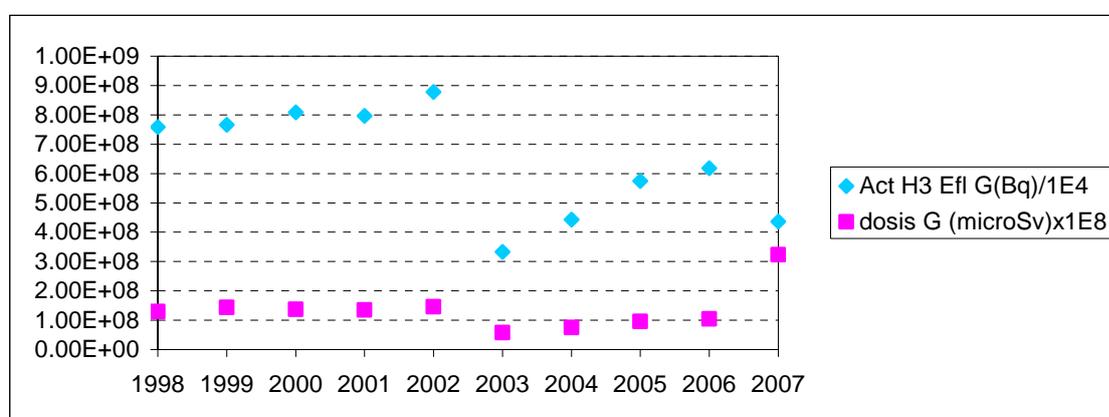
AÑO	Dosis Efl Líquidos (microSv/año)	Dosis Efl Gaseosos (microSv/año)	Dosis TOTAL (microSv/año)
1998	2.41 (2.77)	1.30 (1.31)	3.71 (3.67)
1999	2.05 (2.91)	1.44 (1.87)	3.49 (4.19)
2000	2.49 (3.08)	1.37 (1.71)	3.86 (4.17)
2001	1.89 (2.22)	1.35 (1.62)	3.24 (3.28)
2002	1.03 (1.13)	1.46 (2.19)	2.49 (3.31)
2003	1.27 (1.43)	0.58 (1.09)	1.85 (2.52)
2004	1.23 (1.13)	0.75 (1.24)	1.98 (2.36)
2005	0.60 (0.61)	0.96 (1.40)	1.56 (2.01)
2006	1.24 (1.46)	1.04 (1.61)	2.28 (3.07)
2007	1.16 (0.93)	3.23 (4.48)	4.39 (5.41)
2008 (*)	en revisión		

Puede comprobarse que las dosis recogidas en esta tabla son, en general, inferiores a las de la Tabla 5.2.2.2 C1 del documento SL-10/005, que se indican entre paréntesis. La principal razón de esta desviación de valores de dosis respecto a los de CN Almaraz se deriva de la revisión del MCDE que tuvo lugar en el año 2002 pues, a partir de ese año, el cociente entre actividad vertida y dosis en efluentes líquidos se ve incrementado. Este cambio tiene que ver, como se ha comentado, con los cambios en las tasas de uso y consumo, así como en los factores de conversión a dosis derivados del nuevo Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (RPSRI), momento a partir del cual el individuo crítico pasa a ser siempre el infante, tal y como CN Almaraz ha indicado en sus IMEX desde esa fecha.



**Figura 1.** Representación de la evolución de la actividad emitida de tritio, dosis al individuo crítico y volumen vertido desde el embalse de Arrocampo para efluentes líquidos en los años del período de la RPS de CN Almaraz. Las unidades de las distintas magnitudes se han escalado para poder mostrarse en el mismo rango de valores.

No obstante lo anterior, la Figura 1 evidencia, en coincidencia con lo manifestado por CN Almaraz en su documento RA-10/005, el efecto que ha tenido la puesta en servicio (en enero de 2002) de la planta de tratamiento de concentrados, pues la actividad de “otros” radionucleidos desciende de forma significativa a partir de 2002. Sin embargo, el efecto sobre las dosis al público no se ha visto reflejado de la misma forma, por ser el tritio su principal causante y no ser susceptible de tratar de esta forma.



**Figura 2.** Representación de la evolución de la actividad emitida de tritio y dosis al individuo crítico para efluentes gaseosos en los años del período de la RPS de CN Almaraz. Las unidades de las distintas magnitudes se han escalado para poder mostrarse en el mismo rango de valores.

Se ha observado también, en cuanto a efluentes gaseosos, una cierta correlación entre dosis y actividad de tritio, aunque de forma menos acusada (Ver Figura 2). También es de destacar en la Figura 2 anterior el repunte de la dosis por efluentes gaseosos aparecido en el año 2007, a pesar del descenso en la actividad vertida de tritio. Ello se debe a que desde este año, y ya en adelante, se incluye como isótopo emitido al C-14, que pasa a ser el isótopo predominante en las dosis.

Como resultado de la evaluación:

A pesar de las discrepancias numéricas encontradas, los valores de dosis anuales al público por efluentes líquidos, gaseosos y total se encuentran muy por debajo de los valores de restricción operacional de dosis (20 microSv/año, 80 microSv/año y 100 microSv/año, respectivamente y por unidad), así como del límite establecido en el RPSRI vigente (1 mSv/año), por lo que se considera aceptable el análisis realizado por el Titular, con las matizaciones que se han apuntado en el texto. Ellas tampoco entran en conflicto con las consideraciones al respecto que CN Almaraz hace en la sección “6. CONCLUSIONES”, apartado “IMPACTO RADIOLÓGICO” de su documento SL-10/005.

Sin embargo, están aún pendientes de revisión las actividades vertidas durante el año 2008 de acuerdo a los nuevos criterios de información normalizada sobre efluentes establecidos mediante Instrucción Técnica CSN-IT-DSN-08-025, por lo que se emplaza a CN Almaraz a que, finalizada

dicha revisión, introduzca las modificaciones convenientes en los IMEX del año 2008 y las incorpore en una futura edición del documento de Revisión Periódica de la Seguridad del presente período.

Como conclusión global de la evaluación de la documentación presentada por CN Almaraz en su informe "CN Almaraz. Revisión Periódica de la Seguridad" junto con sus anexos y documentos asociados, así como de la documentación recopilada existente generada en las actividades de inspección y evaluación del CSN en lo relativo a las cuestiones de tratamiento, control y vigilancia de efluentes radiactivos y de su impacto en términos de dosis sobre el público y del informe presentado como ampliación de la RPS a los años 2007-2008, se considera aceptable el estudio presentado por CN Almaraz en su Revisión Periódica de la Seguridad salvo en los siguientes aspectos:

- Se requiere a CN Almaraz para aclarar si, en las Tablas 5.2.2.2 A2, A3 y A6 del documento SL-10/005, efluentes líquidos, se trata del isótopo Tc-99m en lugar del Tc-99 en los años 1999, 2000 y 2003 y, además, proporcionar las actividades de dicho isótopo en los años 2000 y 2003, pues no coinciden con las recogidas en la base ELGA.
- En cuanto a los vertidos correspondientes al año 2008 y a las dosis al público asociadas, CN Almaraz deberá llevar a cabo la revisión de actividades vertidas en los términos establecidos en la CSN-IT-DSN-08-025 e incluir sus resultados como modificación a los IMEX y en una nueva edición del documento de Revisión Periódica de la Seguridad para el período 1998-2008.
- CN Almaraz deberá también incluir en la Sección 5.5 la modificación de diseño que contempla la instalación de unos monitores de radiación en la vía de descarga de sumideros de turbina, efluentes líquidos, por constituir una nueva vía de descarga contemplada en el MCDE de CN Almaraz, asociada a la modificación de diseño 1/2-MDP-01933-00-01 del sistema MD. También, por consistencia de la documentación, deberá incluir en la Sección 5.5 la modificación derivada de la entrada en servicio de la planta de tratamiento de concentrados en enero de 2002.
- En la sección 5.7.10 del documento SL-10/005, CN Almaraz deberá incluir las nuevas vías de emisión contempladas en su MCDE para efluentes gaseosos asociadas al EAZC y al EDTC.
- Según se desprende del análisis de la normativa de aplicación condicionada, CN Almaraz deberá contemplar en su base de diseño la inclusión de las Guías Reguladoras 1.195 y 1.143 rev. 2, 1.112 rev. 1 y 1.21 rev. 2 para la presente edición de la RPS.

Las conclusiones de la evaluación preliminar de los años 1998-2006 han sido comunicadas a Almaraz mediante la carta de referencia CSN/C/DSN/10/15, CNALM/ALO/10/3, para la revisión de la RPS.

Las conclusiones de la evaluación final de los años 1998-2008 han sido comunicadas a Almaraz mediante la carta de referencia CSN/C/DSN/10/120, CNALM/ALO/10/28, para la revisión de la RPS.

Lo relacionado con la aplicabilidad del suceso ASI-127 se envió por carta CSN/C/DSN/10/98, CNALM/ALO/10/26 “Petición de información adicional sobre actividades en las que se manejan partículas calientes y vigilancia y control de emisiones al exterior”

### 2.3. Residuos Radiactivos

- En cuanto a la gestión del combustible gastado y de los residuos de alta actividad:

La evaluación trata de examinar y analizar el contenido que la RPS de CNA ha considerado en la única etapa que hasta la fecha ha desarrollado en la gestión del combustible gastado y los residuos de alta actividad, que tras la generación de los mismos, consiste básicamente en el almacenamiento temporal, bajo la modalidad de almacenamiento temporal en húmedo en la piscina de combustible gastado asociada al diseño inicial de la propia central.

Habiendo examinado la documentación se puede concluir:

1. CNA ha cubierto las deficiencias de información que se habían puesto de manifiesto en las evaluaciones precedentes del programa de la RPS.
2. Se puede considerar como acorde al “estado del arte” tanto el programa como la información que sobre la gestión de los residuos radiactivos y combustible gastado figura en la RPS.
3. Sobre el inventario y la caracterización de los residuos especiales o aditamentos del combustible de la Unidad II, si bien y aunque no se indica que corresponda un programa de mejora en sí, la RPS indica que se prevé abordar *actividades de actualización de datos y el estudio de los componentes del núcleo de la Unidad I*.

Así pues, de forma general se puede considerar, que el Titular ha realizado una valoración de la evolución global de los procesos y procedimientos afectados dentro del alcance de la RPS, identificando las modificaciones realizadas, sus objetivos las acciones derivadas, su implantación, las mejoras obtenidas y las deficiencias detectadas en su sistemática de implantación, así como los futuros planes de mejora de los mismos que redunden en aumentar la seguridad de la central, en concreto respecto de la gestión del combustible gastado, mediante el cual se ha proporcionado una visión de la gestión realizada durante el periodo de la RPS, de la situación y del estado del combustible gastado y de los residuos de alta actividad.

Todo lo anterior se ha incluido en la carta CNAL/ALO/10/15 enviada a CNA, para la revisión de la RPS.

- En cuanto a la gestión de los residuos de media y baja actividad:

Tras la evaluación realizada de la RPS, se envió una carta a CNA con las conclusiones de la evaluación sobre una serie de aspectos a tener en cuenta en la próxima revisión de la RPS (CSN-C-DSN-10-13; CNALM-ALO-10-01). A continuación se describe lo solicitado en cada caso junto con la contestación de CNA:

- a) Programas de reducción de la generación de residuos radiactivos

En la evaluación preliminar se concluyó lo siguiente:

“Se deberán analizar posibles actuaciones para reducir la generación de residuos radiactivos, como por ejemplo:

- La desclasificación, además del aceite y del carbón activo, de otras corrientes de residuos radiactivos que disponen de proyecto común de desclasificación apreciado favorablemente por el CSN.
- La segregación de los residuos de muy baja actividad RBBA de los de baja y media actividad (RBMA) para tener en cuenta su diferente gestión en el Centro de Almacenamiento (CA) El Cabril.”

Tras la evaluación de la documentación aportada por CNA, según el apartado 5.2.3.2.1 del documento RA-10/005, como línea de actuación futura se tiene previsto acometer la elaboración de proyectos de desclasificación específicos en las corrientes de chatarra metálica y maderas. Se realizará previamente una caracterización radiológica mediante técnicas espectrométricas (ISOCS) con el fin de tener una idea exacta del volumen de material desclasificable y su contenido de actividad.

Por otra parte según el apartado 5.2.3.2.2 del documento RA-10/005, previo a la conformación de las expediciones para ser retiradas por ENRESA, se realiza una segregación de bultos encaminada a retirar sólo residuos de baja y media actividad. Los residuos de muy baja actividad quedan almacenados en espera de ser retirados por ENRESA cuando operativamente lo crea oportuno.

Por tanto, se considera que se ha incorporado la información solicitada en las conclusiones de la evaluación del CSN.

b) Residuos sin acondicionar.

En la evaluación preliminar se concluyó lo siguiente:

“Se deberán analizar las posibles vías de gestión para cada una de las corrientes de residuos que aun no tienen una vía de gestión definida y que han sido identificadas en las tablas 5.2.3-2 "Residuos sin acondicionar".

Tras la evaluación de la documentación aportada por CNA, en el documento RA-10/005 se ha incluido una nueva tabla (“Tabla 5.2.3.2 Residuos sin acondicionar 4/4”) en la que se resumen las posibles modalidades de gestión para cada una de las categorías de residuos sin acondicionar. Se considera por tanto que se ha incorporado la información solicitada en las conclusiones de la evaluación del CSN.

c) Residuos acondicionados

En la evaluación preliminar se concluyó lo siguiente:

“Se deberán indicar las razones por las cuales existen en CNA 122 bultos de tipo A no aceptados y analizar sus posibles vías de gestión”.

Tras la evaluación de la documentación aportada por CNA, en la tabla 5.2.3.5 “Evolución del proceso de aceptación de bultos” del documento RA-10/005 se indica lo siguiente:

“Los 122 bultos de la corriente A, reseñados como sin aceptación en la revisión anterior, fueron generados en el año 1992, presentando valores de tasa de dosis en contacto elevadas. En la actualidad están aceptados por ENRESA debido al decaimiento natural de las tasas de dosis y a los nuevos criterios de aceptación de ENRESA. Por todo lo anterior, todos los bultos generados entre los años 1998 y 2008 están aceptados por ENRESA según consta en sus registros informáticos”.

Se considera por tanto que se ha incorporado la información solicitada en las conclusiones de la evaluación del CSN.

- d) Requisitos de trazabilidad asociados a las diversas etapas de gestión de los residuos que lleva a cabo el titular.

“Se deberán indicar cuáles son los procesos de registro y archivo de las diferentes etapas de la gestión de los residuos que existen en CNA, así como realizar un análisis de la experiencia de su aplicación y las posibles mejoras detectadas”.

Tras la evaluación de la documentación aportada por CNA, en el apartado 5.2.3.2.2 del documento RA-10/005 se referencian y describen brevemente los procedimientos específicos para la realización, caracterización, almacenaje y salida de bultos de la instalación. Además se indica que el grupo de residuos radiactivos sólidos de CNA está dotado de un sistema informático con el programa GERES 2004, donde quedan registrados los datos de todos los bultos generados en su base de datos por lo que es inmediata la obtención de toda la información referente a un bulto en concreto. Las comprobaciones necesarias para cualquier bulto se pueden realizar tanto desde los formatos archivados como desde el programa informático.

Se considera por tanto que se ha incorporado la información solicitada en las conclusiones de la evaluación del CSN.

- e) Análisis de las incidencias en el control de los movimientos de materiales residuales y residuos radiactivos entre las distintas zonas de la central con el objeto de prevenir que sean gestionados como convencionales.

“Además de analizar las posibles incidencias ocurridas durante el periodo de evaluación se deberá indicar si CNA ha elaborado procedimientos para el control de movimientos de material radiactivo. Se analizarán también las posibles mejoras que se pueden implantar para prevenir que residuos radiactivos puedan ser gestionados como convencionales”.

Tras la evaluación de la documentación aportada por CNA, en el apartado 5.2.3.2.2 del documento RA-10/005 se indica que durante el periodo de evaluación considerado no se ha producido ninguna incidencia en el control de los movimientos de los materiales residuales y residuos radiactivos, estando en todo momento documentada su situación en la planta, tanto de los materiales acondicionados como sin acondicionar.

Se incluye también un listado con los procedimientos implantados para controlar el tránsito de material radiactivo, evitando que puedan ser gestionados como material convencional.

Se indica asimismo que las mejoras a implantar están recogidas en los estudios soportes de la revisión 4 del Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y del Combustible Gastado de CNA, en la actualidad sometido a aprobación del CSN. En él se define la clasificación de la central en zonas de residuos radiactivos y zonas de residuos convencionales, quedando reflejadas las características de cada zona y el tránsito entre ellas.

El documento RA-10/005 incorpora la información solicitada en la conclusión 1.e).

Por tanto, se concluye que CNA, en el documento RA-10/005 “Actualización de Revisión Periódica de Seguridad (periodo 1998-2008). Experiencia relativa a impacto radiológico” que se adjunta como anexo 5 del informe SL-10/005 “Informe Complementario al análisis de la RPS”, ha incluido toda la información requerida a la central nuclear de Almaraz en las conclusiones de la evaluación del CSN.

## 2.4. Vigilancia Radiológica Ambiental

La evaluación del CSN se ha centrado en la evolución de las medidas de radiactividad correspondientes a las diferentes vías incluidas en el Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA), así como, en la información que resulta necesaria para valorar la idoneidad de la vigilancia radiológica ambiental llevada a cabo.

Una vez evaluada la documentación presentada por CN de Almaraz en la RPS, en lo relativo a la valoración del impacto radiológico de la misma sobre el medio ambiente y las posibles mejoras a introducir que se deriven de ella, se concluye que la información aportada es adecuada, ya que por una parte da continuidad a la ya presentada en la anterior RPS y por otra tanto las muestras como los análisis seleccionados se consideran buenos indicadores, tanto a corto como a medio y largo plazo, para evaluar el posible impacto radiológico de la instalación.

En la evaluación se ha identificado la necesidad de que el titular incorpore en la RPS los aspectos siguientes:

Queda pendiente la aplicación de un test estadístico adecuado para estimar el posible impacto de la instalación, así como su extrapolación a la vida prevista de la misma, ya que únicamente se ha hecho una primera valoración gráfica de los datos.

Tanto para la información ya presentada como para la aplicación del test estadístico que se seleccione, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

1. Los datos que se han considerado en el estudio han sido siempre valores medios, salvo en las muestras de suelo que se consideran valores puntuales al ser la frecuencia de muestreo anual. En los tratamientos estadísticos realizados es más apropiado partir de valores puntuales.
2. La representación de la recta de regresión lineal se realizará, por tanto, partiendo de datos puntuales y considerando todos los valores disponibles del programa operacional, debiendo añadir la expresión matemática de la recta de regresión y el valor del coeficiente de determinación  $R^2$ .
3. La instalación debe revisar las conclusiones obtenidas sobre “tendencias a la baja de los valores” basadas en el aspecto de la recta de regresión, ya que con los valores del

coeficiente de determinación  $R^2$  que se obtienen, lo que cabe destacar es que no puede afirmarse que exista una relación entre las concentraciones de actividad mediadas en el PVRA y el tiempo, que pudiera relacionarse con el funcionamiento de la central.

4. Tal como se reconoce en la RPS, el cambio de laboratorio de análisis de las muestras del PVRA ha influido en los valores obtenidos a partir del año 2006. En concreto se menciona: un aumento de los valores del LID de I-131, un descenso en los valores de concentración de Sr-90 y un repunte de los valores de H-3, a lo que hay que añadir también un descenso en los valores de Cs-137.

El cambio de laboratorio ha introducido una nueva variable a considerar para la interpretación de la evolución de los valores, por lo que la RPS se deberá completar, añadiendo un resumen de los estudios realizados, con anterioridad al cambio de laboratorio, para comparar los resultados obtenidos, indicando que estos estudios se están ampliando, como indican en los comentarios al Acta de ref.: CSN/AIN/ALO/09/851, para poder llegar a interpretar mejor los valores obtenidos.

5. En el test estadístico que se aplique, como ya se ha dicho, se utilizarán valores puntuales disponibles del programa operacional de las muestras y análisis seleccionados en la RPS, considerando sólo valores de actividad o valores del LID como en el caso del I-131, pero no una mezcla de ambos como se hace en algunos casos.

Dada la influencia que ha tenido el cambio de laboratorio en los resultados analíticos, la instalación valorará la conveniencia de considerar, exclusivamente en el test estadístico, los valores obtenidos desde el comienzo de la etapa operacional hasta el año 2005 o bien añadir también el año 2006, ya influido por dicho cambio.

También deberán ser tenidos en cuenta por la instalación los siguientes aspectos puestos de manifiesto en la evaluación realizada de la RPS:

- En los resultados de muestras de suelo indican que el valor más elevado de Cs-137 de las estaciones consideradas se obtuvo en el 2001, debiendo decir 2004.
- En el caso de las muestras de suelo se habla de valores medios cuando lo que se representa son valores puntuales.
- Como conclusión final sobre la evolución de los valores de concentración de tritio en las muestras de agua superficial indican que por una parte que *“el análisis de tendencias a partir de los datos operacionales del P.V.R.A no resulta muy fiable debido a la importancia que tienen otros aspectos externos como la pluviometría y los movimientos del embalse”* y por otra parte dicen que *“el análisis realizado permite decir que no son esperables variaciones significativas de los valores de tritio tanto en el embalse de Arrocampo y Torrejón con las Unidades operando en las condiciones similares a las actuales”*. Se deberá revisar esta conclusión final por parecer contradictoria y además deberán añadir entre los aspectos externos que influyen en el análisis de tendencia el cambio de laboratorio.
- La recta de regresión que incluye la gráfica de frecuencia de superación de los niveles de notificación (gráfica 5.2.4.3.39 del Anexo 5.2.4) se deberá eliminar ya que, como bien se justifica en el texto, existe una causa que explique este descenso en el número de muestras

que superan los niveles de notificación y es la revisión que de estos valores se realizó a partir del año 2002.

- Se deberá incluir en relación con el PVRA un resumen de los hallazgos y acciones identificadas en el “Sistema de Evaluación y Acciones” SEA de CN Almaraz durante la ejecución de las actividades rutinarias.

Se ha concluido que la RPS realizada se considera aceptable, si bien el titular debe mejorar una serie de aspectos del documento de la RPS en una próxima revisión del mismo.

Las conclusiones de la evaluación previa de los años 1998-2006 han sido comunicadas a CNA mediante la carta de referencia CSN/C/DSN/10/17; CNALM-ALO-10-05.

Respecto a la modificación introducida, con carácter general, en la información complementaria objeto de evaluación ha consistido en actualizar el contenido de la RPS con los datos relativos a los años 2007 y 2008, por lo que el alcance de la RPS es de once años. Este alcance es un criterio general aceptado para la RPS y se considera válido para el PVRA.

En el Informe complementario al análisis de la RPS se indica que el documento RA/10/005 sustituye al capítulo 5.2 del informe inicial de la RPS, añadiendo y justificando las causas por las que no se han incorporado a la sección 5.2.4, relativa al PVRA, las respuestas a los siguientes puntos solicitados en el escrito del CSN:

- Se deberá incluir en relación con el PVRA un resumen de los hallazgos y acciones identificadas en el “Sistema de Evaluación y Acciones” SEA de CN Almaraz durante la ejecución de las actividades rutinarias.

Sobre este punto, CNA indica que del análisis de las actividades rutinarias realizadas en el periodo objeto de análisis no se han detectado hallazgos relacionados. Durante el 2009 sí se han cargado algunas acciones en el SEA/PAC, no siendo de aplicación en la RPS. Añaden que, debido a que las clasificaciones de “no conformidades” asociadas a actividades rutinarias no estaban implantadas en la aplicación hasta muy recientemente (2009), no ha sido posible una búsqueda exhaustiva dentro de todas las acciones del SEA aplicables al Departamento de Protección Radiológica para poder detectar alguna asociada a las actividades rutinarias.

- Aplicación de un test estadístico para estimar el impacto de la instalación, así como su extrapolación a la vida prevista de la misma.

Esta actividad, según informan, se incluirá en la revisión del Informe de la RPS.

La información que se aporta para los años 2007- 2008 corresponde a las mismas vías de exposición, estaciones de muestreo, muestras y análisis considerados en la RPS y los resultados proporcionados tanto en tablas como en gráficas coinciden con los disponibles en la base Keeper.

En las graficas, al igual que en la RPS SL-08/016, se representan los valores medios obtenidos (salvo en las muestras de suelo que se trata de valores puntales) y la recta de regresión, añadiendo la expresión matemática de dicha recta y el valor del coeficiente de determinación  $R^2$ .

Queda, por lo tanto, pendiente de incorporar a las secciones y anexos correspondientes al PVRA la información solicitada en el Anexo al escrito citado de referencia: CSN-C-DSN-10-17.

Por tanto y como conclusión, una vez evaluada la información complementaria presentada por CN Almaraz a la RPS, Ident.: SL-08/016, REV.0, año 2008, en los documentos Informe

Complementario al Análisis de la RPS SL-10/005. Rev.0 y en el documento RA-10/005 en lo relativo a la vigilancia radiológica ambiental se concluye lo siguiente:

- La información que se aporta corresponde a los años 2007- 2008 y a las mismas vías de exposición, estaciones de muestreo, muestras y análisis considerados en la RPS, los resultados proporcionados tanto en tablas como en gráficas coinciden con los disponibles en la base Keeper.
- Se han tenido en cuenta parcialmente lo solicitado por el CSN en el escrito de ref. CSN-C-DSN-10-17, informando que los aspectos pendientes se incorporaran a la revisión de la RPS que se llevará a cabo en el año 2011.

Como conclusiones finales de la evaluación:

- Los datos que se han considerado en el estudio han sido siempre valores medios, salvo en las muestras de suelo que se consideran valores puntuales al ser la frecuencia de muestreo anual. En los tratamientos estadísticos realizados es más apropiado partir de valores puntuales.
- La representación de la recta de regresión lineal se realizará, por tanto, partiendo de datos puntuales y considerando todos los valores disponibles del programa operacional, debiendo añadir la expresión matemática de la recta de regresión y el valor del coeficiente de determinación  $R^2$ .
- La instalación debe revisar, si procede, las conclusiones en base a la información que resulte de aplicar el test estadístico correspondiente partiendo de los valores puntuales y la totalidad del periodo operacional.
- Tal como se reconoce en la RPS, el cambio de laboratorio de análisis de las muestras del PVRA ha influido en los valores obtenidos a partir del año 2006. En concreto se menciona: un aumento de los valores del LID de I-131, un descenso en los valores de concentración de Sr-90 y un repunte de los valores de H-3, a lo que hay que añadir también un descenso en los valores de Cs-137.

El cambio de laboratorio ha introducido una nueva variable a considerar para la interpretación de la evolución de los valores, por lo que la RPS se deberá completar añadiendo un resumen de los estudios realizados, con anterioridad al cambio, para comparar los resultados obtenidos en los dos laboratorios, teniendo en cuenta que estos estudios se están ampliando, como indican en los comentarios al Acta de ref.: CSN/AIN/ALO/09/851, para poder llegar a interpretar mejor los valores obtenidos.

- En el test estadístico que se aplique, como ya se ha dicho, se utilizarán valores puntuales disponibles del programa operacional de las muestras y análisis seleccionados en la RPS, considerando sólo valores de actividad o valores del LID como en el caso del I-131, pero no una mezcla de ambos como se hace en algunos casos.

Dada la influencia que ha tenido el cambio de laboratorio en los resultados analíticos, la instalación valorará la conveniencia de considerar, exclusivamente en el test estadístico, los valores obtenidos desde el comienzo de la etapa operacional hasta el año 2005 o bien añadir también los de los años 2006-2008 ya influidos por dicho cambio.

Lo anterior se ha enviado por carta a CNA de referencia CAS-C-DSN-10-120 o CNALM-ALO-10-28, para la revisión de la RPS.

### **3. Cambios en reglamentación y normativa**

La RPS relativa al análisis de reglamentación y normativa cubre los siguientes apartados:

- 3.1. Reglamentación nacional**
- 3.2. Normativa del país de origen del proyecto**
- 3.3. Reglamentación internacional**
- 3.4. Normativa de Aplicación condicionada**

#### **3.1. Reglamentación Nacional**

En el apartado de reglamentación nacional CN Almaraz ha analizado las leyes, decretos, disposiciones, resoluciones y órdenes ministeriales sobre Seguridad Nuclear y Protección Radiológica; se revisó asimismo el cumplimiento con normas UNE, requisitos establecidos en el condicionado del permiso de explotación provisional, Guías del CSN, Instrucciones de Seguridad, Instrucciones técnicas e Instrucciones Técnicas Complementarias emitidas ó revisadas en el periodo de la RPS. El análisis realizado por el titular concluye que se ha evaluado y considerado correctamente toda la reglamentación nacional.

#### **3.2. Normativa del País de Origen del Proyecto**

La normativa aplicable al país de origen del proyecto ha estado siendo analizada por CN Almaraz y recogida en los correspondientes informes, primero semestrales y desde el año 2000 anuales, en virtud del condicionado 5. 3 de la Autorización de explotación. En la RPS, CN Almaraz ha revisado los análisis efectuados en su día al objeto de verificar si los mismos se realizaron adecuadamente y si algún cambio ó modificación no había sido analizado. Adicionalmente, en la RPS también se analizaron, a requerimiento del CSN, determinadas Guías reguladoras de la NRC de la serie 1 editadas en el periodo de la RPS: Por tanto se han analizado los siguientes documentos referentes a la normativa de Estados Unidos:

- Cambios al 10 CFR 20, 10 CFR 50 y 10 CFR 100
- Boletines de la NRC
- Generic Letters (GL)
- Regulatory Guides (RG)

Del 10 CFR20 se han analizado 27 modificaciones. Sin embargo ninguna de estas modificaciones se ha considerado aplicable, al existir en la legislación nacional una Reglamentación específica, el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes, que cubre todas las normas de PR.

Del 10CFR50 se evaluaron 74 modificaciones publicadas en el Federal Register, dos de las cuales no habían sido analizadas en los informes correspondientes, aunque resultaron ser no aplicables.

Del 10CFR100 se analizaron las 6 modificaciones al mismo habidas en el periodo de la RPS.

Ninguna de ellas resultó de aplicabilidad a CN Almaraz.

Como contestación a la ITC CNALM/A0/06/743 sobre Aplicabilidad de la Reglamentación del país de origen del diseño, en la actualidad CN Almaraz tiene definida la aplicabilidad de los diferentes artículos del 10CFR 50 y 100. El análisis de dichas modificaciones, junto con la otra normativa, está siendo incluido en el informe de análisis de nueva normativa que se envía al CSN anualmente y en ese contexto está siendo evaluado por el CSN.

Se analizaron 22 cartas genéricas (GL) de las cuales 6 eran anteriores al año 98 y se analizaron al mantener actividades abiertas al cierre de la anterior RPS de 1998. Las GL aplicables fueron 19 y generaron 77 AC, de las cuales 27 se encontraban abiertas en el momento de publicarse la RPS. La evolución de las AC abiertas se sigue mediante el control de los informes anuales de normativa.

El total de Boletines de la NRC emitidos fue de 11, de los cuales 4 fueron aplicables y generaron 8 AC, una de estas acciones se encuentra abierta en la actualidad. La evolución de la AC abierta se sigue mediante el control de los informes anuales de normativa.

En relación con los Boletines de la NRC, cabe señalar que otra causa que contribuyó al ISN 09/02 ocurrido el 19 de abril de 2009 en la Unidad II fue la ausencia de análisis del IE Bulletin 80-19 “Failures of mercury-wetted matrix relay in reactor protection system of operating nuclear power plants designed by Combustion Engineering”. Este análisis deberá ser incluido en la próxima revisión de la RPS.

Finalmente, respecto a las Guía Regulatoras (RG), CN Almaraz ha analizado la aplicabilidad de determinadas guías requeridas por el CSN y publicadas en el periodo de la RPS, así como otras RG también requeridas por el CSN mediante el programa de normativa de aplicación condicionada (NAC).

En cuanto a la normativa asociada a la protección contra incendios, si bien el diseño y estado actual del sistema de PCI de CNA no se adapta estrictamente ni al apéndice R ni a la nueva interpretación de la normativa que, gracias a la experiencia y a los diversos estudios y ensayos realizados, la comunidad internacional está adoptando en esta materia, CNA, además de mantener las medidas compensatorias exigidas por el CSN para garantizar el apropiado nivel de seguridad, ha emprendido ya las acciones necesarias para llevar la planta a un estado acorde a estos nuevos planteamientos.

En concreto, y tras la apreciación favorable por parte del CSN (carta CNALMALO-SG-08-01 de julio de 2008) de la carta de intenciones (ATA-CSN-005632 de mayo de 2008) que CNA envió al CSN, fue presentada en el CSN, el 30 de diciembre de 2009, la carta de referencia ATA-CSN-006814, que incluye la solicitud de cambio de bases de licencia de PCI a la norma NEPA 805.

Por este motivo, esta normativa se trata en la Normativa de Aplicación Condicionada (NAC), Suplemento 3 de este documento, con la condición a incluir en la autorización de explotación de CNA que la incorporación de esta norma en la base de licencia requerirá autorización, una vez que el CSN considere que dicho cambio de bases de licencia, así como los cambios y mejoras que de él se deriven, satisface todos los criterios de seguridad necesarios.

En Noviembre de 2008 se publicó la ITC sobre Análisis anual de nueva normativa revisada, por la que se modificaba el contenido de los informes de normativa, y se incluía la necesidad de realizar un análisis y posicionamiento del titular en cuanto a la aplicación a la instalación de revisiones de RG que forman parte de las bases de la licencia, nuevas RG requeridas por el CSN, y otras RG que el titular considerase de especial interés. Se indicaba asimismo que el análisis retrospectivo de las RG se realizará en el marco de la RPS, razón por la cual CN Almaraz ha incluido este análisis dentro de la RPS.

Debido a la fecha de corte inicial (31 de diciembre de 2006) seleccionada para el análisis de los cambios habidos en la regulación y normativa aplicables a C.N. Almaraz, la Guía Reguladora 1.13 rev. 2 “Spent fuel storage facility design basis” quedaba fuera del alcance de la normativa que había que analizar con motivo de la RPS. Sin embargo, posteriormente se requirió a CNA ampliar este alcance hasta el 31 de diciembre de 2008 por lo que se consideró que C.N. Almaraz debía incluir la R.G. 1.13 rev. 2 dentro del grupo de guías reguladoras a analizar siguiendo el proceso de la revisión de la Normativa de Aplicación Condicionada.

Posteriormente, en la evaluación del aumento de potencia de de C.N. Almaraz (APE108) se ha comprobado que el titular ha tenido en cuenta el nuevo criterio de la temperatura máxima de la piscina de combustible gastado (60 °C en lugar de los 65 °C anteriores), que era uno de los requisitos de la RG 1.13.

No obstante C.N. Almaraz tendrá que considerar el resto de los requisitos enunciados en la R.G. 1.13 Rev. 2 en la próxima modificación de diseño que ha de realizar en el sistema de refrigeración de la piscina de combustible con el fin de aumentar su capacidad de enfriamiento, tal y como se indica en el mencionado informe.

Por ello se deberá incluir la siguiente Instrucción Técnica Complementaria:

“En lo que se refiere al sistema de refrigeración de la piscina de combustible gastado, en el plazo de seis meses, C.N. Almaraz deberá proponer mejoras y sus plazos de implantación, incluyendo modificaciones de la Planta, que supongan el aumento de la capacidad de enfriamiento del sistema de refrigeración de la piscina de combustible gastado. Dichas modificaciones deberán tener en cuenta todos los requisitos incluidos en la R.G. 1.13 revisión 2.”

En la evaluación final se ha concluido que el análisis de aplicabilidad realizado es correcto.

### **3.3. Reglamentación Internacional**

La evaluación preliminar del CSN se ha centrado en el análisis de aplicabilidad realizado por el titular.

En la evaluación final se ha concluido que el análisis de aplicabilidad realizado es correcto.

### **3.4. Normativa de aplicación condicionada**

Este proceso se trata aparte específicamente en el Suplemento 3 de este informe.

## Conclusiones

Como conclusión de los análisis realizados a los Cambios en Reglamentación y Normativa, se extrae la siguiente conclusión:

CN Almaraz ha analizado en la RPS, tal como requería la ITC sobre análisis de aplicabilidad de nueva normativa revisada, determinadas Guías Regulatoras de la NRC requeridas por el CSN y publicadas en el periodo de la RPS, así como otras RG también requeridas por el CSN mediante el programa de normativa de aplicación condicionada. Por tanto se considera adecuado el análisis presentado.

## 4. Comportamiento de Equipos

### 4.1. Requisitos de Vigilancia de las Especificaciones de Funcionamiento

Para realizar la evaluación se ha revisado el punto 5.4.3 del la Revisión Periódica de la Seguridad de la C.N. de Almaraz de junio de 2008 y sus tablas anexas (5.4.3-1 a 5.4.3-4) en las que se resumen el número de exigencias no satisfactorias sobre el total separadas en años y secciones y se listan todas estas exigencias no satisfactorias. Se comprueba en la evaluación que se han considerado, para ambas unidades, todas aquellas pruebas de vigilancia con una frecuencia igual o superior a 72 horas que requerían las revisiones de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETFs) editadas desde el 31 de diciembre de 1997 al 31 de diciembre de 2007. Se ha comprobado de forma independiente por parte de los evaluadores la correcta transcripción de los registros de vigilancias no satisfactorias de los años 1999, 2001 y 2007 para ambas unidades.

Se han revisado los requisitos de vigilancia (RV) de las secciones de operación y de instrumentación y control.

En la Sección de Operación, de la evaluación de los Resultados de Pruebas de Vigilancia en ambas unidades, destaca en primer lugar el incremento en el número de pruebas realizadas en ambas unidades a lo largo de los años considerados en el informe, pasando en Unidad 1 de 1288 pruebas en 1998 a 2942 en 2006 y en Unidad 2 de 1160 pruebas en 1998 a 2563 en 2006. Por parte del Titular se explica que esto no es debido a ningún cambio significativo en la configuración de la planta ni a la metodología empleada en la realización de los requisitos de vigilancia sino debido a las sucesivas revisiones de las ETFs que han ido introduciendo poco a poco una mayor cantidad de requisitos.

En cuanto a la Sección de Instrumentación y Control, la única diferencia relativamente significativa en los resultados del estudio por parte del Titular se encuentra en el elevado número de pruebas de vigilancia con resultado no satisfactorio en la Sección de Instrumentación y Control anteriores al año 2001. Se indica en el informe que estos fallos se corresponden a pruebas de vigilancia con frecuencia de 18 meses para los que se aplicaba un criterio de aceptación basado únicamente en el resultado “as-found” del punto de consigna de los transmisores asociados a dichas pruebas de vigilancia. Sin embargo, tras la publicación de la revisión 1 del documento WENX-99/10 “Westinghouse Set-Point Methodology for Protections Systems, Almaraz Units 1 and 2”, del año 2001, se tuvo en cuenta a la hora de considerar estos

requisitos de vigilancia como satisfactorios un parámetro de deriva del sensor, lo que hizo que el número de pruebas de vigilancia con resultado no satisfactorio bajase considerablemente a valores normales y comparables con respecto al resto de ciclos. La metodología empleada para el seguimiento de las derivas reales de los equipos se recogió en el procedimiento ICX-ES-15 “Seguimiento de derivas en los tarados de las funciones de seguridad

Se ha evaluado la información extraída de la ejecución de los requisitos de vigilancia, para averiguar si pone de manifiesto la degradación de algún equipo.

Los porcentajes de vigilancias no satisfactorias respecto de las realizadas son muy bajos y las pequeñas oscilaciones que se observan no guardan relación con el tiempo, es decir, no se observa ningún incremento significativo a medida que avanzan los años de operación. Por todo ello, en el periodo de evaluación, y, a pesar de la no inclusión de algunos requisitos de vigilancia no satisfactorios de operación, se puede confirmar que en las series numéricas encontradas no se desprende que existan fenómenos degradatorios identificables.

Como conclusión, se considera que lo requerido en el apartado 4.2 de la Guía de Seguridad 1.10 ha sido suficientemente analizado por el titular y es, por tanto aceptable.

Tras la recepción del informe SL-10/005 por parte del Titular con objeto de recoger la ampliación del análisis de la RPS, con la información generada en los años 2007 y 2008 y tras comprobar el contenido del punto 5.4.3 del documento se concluye que los datos adicionales aportados referentes al año 2008 no modifican las conclusiones extraídas del informe ni el resultado de la evaluación del mismo. Se constata así mismo, que en las nuevas tablas complementarias al informe se encuentran corregidos los errores tipográficos detectados en la revisión del informe anterior.

#### **4.2. Programa de Inspección en Servicio**

La evaluación del CSN se ha centrado en los programas de inspección en servicio requeridos, en los programas de inspección en servicio realizados y en los resultados de los mismos.

Según el informe presentado por CNA, el periodo de evaluación de la RPS comprende las siguientes paradas:

##### C.N. Almaraz 1:

- 13ª PR (6/1999), 14ª PR (10/2000) y 15ª PR (04/2002) correspondientes al 2º intervalo de inspección (oct. 1992-oct. 2002).
- 16ª PR (10/2003), 17ª PR (04/2005) y 18ª PR (10/2006) correspondientes al 3er. intervalo (oct. 2002-oct. 2012).

##### C.N. Almaraz 2:

- 11ª PR (10/1998), 12ª PR (05/2000), 13ª PR (10/2001), 14ª PR (05/2003) y 15ª PR (10/2004), correspondientes al 2º intervalo de inspección (feb. 1994-feb. 2004).
- 16ª PR (03/2006) correspondientes al 3er. Intervalo (feb. 2004-feb. 2014).

En la RPS (apartado 5.4.2.) se identifican los informes generados en relación con las paradas de recarga efectuadas durante el periodo de evaluación de la RPS. Sin embargo, se omiten otros informes elaborados durante dicho periodo en relación con inspección en servicio, tales como los informes de pruebas funcionales de bombas y válvulas emitidos tras cada parada, las solicitudes de exención, las respuestas a Instrucciones Técnicas u otro tipo de documentos o cartas elaborados que hayan supuesto cambios en los programas vigentes en cada momento, como por ejemplo la solicitud de realización del Programa de Inspección en Servicio basado en información del riesgo para las tuberías de clase 1, así como tampoco se reflejan las actas de inspección u otros documentos generados por el CSN (Instrucciones Técnicas).

De la evaluación del apartado 5.4.2. “Inspección en Servicio” incluido en el informe de la Revisión Periódica de la Seguridad (RPS) presentado, se concluye que el Titular deberá realizar:

- Una valoración de los cambios introducidos en los Manuales de Inspección en Servicio motivados por cambios en la normativa y, en concreto, los establecidos como consecuencia de experiencias operativas o como respuesta a Instrucciones Técnicas que hayan requerido establecer programas de inspección adicionales, como los referentes a la vigilancia de áreas de Inconel, o programas alternativos como la RI-ISI en las líneas de clase 1.
- Una valoración de los hallazgos más relevantes detectados en el periodo analizado incluyendo en el mismo lo relativo a los generadores de vapor y expresando tanto la situación actual, al final del periodo analizado, como las acciones que el Titular propone para el futuro, a la vista de los resultados obtenidos, las cuales deberán ser acordes con lo expresado en el informe de RPS sobre Gestión de Vida.
- Un análisis del programa de pruebas funcionales de bombas y válvulas ejecutado durante el periodo analizado en el informe de RPS, valorando los resultados más significativos de las pruebas realizadas y las acciones correctoras llevadas a cabo.
- Una valoración global del cumplimiento de los requisitos de inspección en servicio durante el periodo considerado en el RPS, y definir las acciones previstas a llevar a cabo en el próximo periodo de explotación con el En de garantizar las condiciones para una operación segura.

Estos puntos se deberán incorporar en la próxima revisión del documento de la RPS que se presente al CSN.

Las conclusiones de la evaluación de los años 1998-2006 han sido comunicadas a Almaraz mediante la carta de referencia CSN/C/DSN/10/59, CNALM/ALO/10/13, para que las tuviese en cuenta al elaborar la actualización de la RPS.

De la evaluación del apartado 5.4.2. “Inspección en Servicio” incluido en el informe Complementario de la Revisión Periódica de la Seguridad (RPS), que amplía el plazo a los años 2007-2008, se concluye que:

- El análisis de los resultados de la aplicación de los programas de inspección en servicio recogidos en los documentos presentados se ha enfocado de manera global, analizando la coherencia y gestión de los mismos, el tratamiento de los hallazgos más relevantes y los planes

de mejora llevados a cabo, dado que el análisis detallado se realiza mediante informes específicos o las inspecciones programadas dentro del PBI.

- En los documentos presentados en relación con la ampliación a dos años del periodo evaluado en la RPS de CNA se han tenido en cuenta todos los comentarios recogidos en la evaluación preliminar, a excepción del relativo a las pruebas de funcionales de bombas y válvulas, por lo que el resto de las conclusiones reflejadas en el mismo se pueden considerar como cerradas.

- En consecuencia, el titular deberá realizar lo siguiente:

- Un análisis del programa de pruebas funcionales de bombas y válvulas ejecutado durante el periodo analizado en el informe de RPS, valorando los resultados más significativos de las pruebas realizadas y las acciones correctoras llevadas a cabo.
- Reflejar en el informe de la RPS una propuesta de mejora futura para la vigilancia de la integridad de los tubos de los generadores de vapor basada en la aplicación específica de los requisitos definidos en la Generic Letter 2006-01 para la Opción 1.

Las conclusiones de la evaluación final de los años 1998-2008 han sido comunicadas a Almaraz mediante la carta de referencia CSN/C/DSN/10/120, CNALM/ALO/10/28.

### 4.3. Calificación de Equipos

La presente evaluación se centra en el contenido de los apartados 5.4.4.1 a 5.4.4.4 del mencionado documento SL-08/16 rev.0 correspondientes a la “*Calificación Ambiental de Equipos*”, 5.4.4.6 “*Gestión de repuestos calificados*” 5.4.4.7 “*Dedicación de componentes*” y 5.4.4. 8, “*Evaluación de resultados y previsión de actuaciones futuras*”, y en 5.4.4.5 “*Calificación sísmica de equipos*”.

#### Apartado 5.4.4.1- *Lista de equipos cubiertos por el Programa de Calificación Ambiental.*

En el Anexo 5.4.4.1 al informe SL-08/16, se incluye la lista ordenada por unidad y sistemas, de los equipos cubiertos por el Programa de Calificación Ambiental de CN Almaraz 1 y II.

Se debe indicar que la lista de equipos incluida en el anexos 5.4.4.1, es idéntica a la “*Lista Maestra*” incluida en el ICA y que actualmente se encuentra en revisión 12.

De todos los cambios realizados en la “*Lista Maestra*” del Informe de Calificación Ambiental (ICA), se ha llevado un seguimiento en las inspecciones al Programa de Calificación Ambiental, realizadas durante el periodo de la RPS, antes indicadas.

Se considera por tanto aceptable la información incluida en el apartado 5.4.4.1 del informe de la RPS de CN Almaraz 1 y II.

#### Apartado 5.4.4.2- *Estado de desarrollo de los informes/dossieres de calificación ambiental*

Cada dossier identifica toda la documentación relacionada con el proceso de calificación del equipo: especificación técnica, informe de calificación del fabricante, análisis complementarios etc. y asimismo incluye los resultados de la evaluación, realizada por CN Almaraz, sobre el informe de calificación y especifica los requisitos a aplicar para el mantenimiento de la misma.

Se puede afirmar que en las inspecciones realizadas al Programa de Calificación Ambiental, durante el periodo de la RPS y asimismo en las realizadas con anterioridad al mismo, se han revisado la práctica totalidad de los dossiers de calificación listados en el apartado 5.4.4.1, comprobándose la correcta calificación de los distintos equipos y que el resumen de sus resultados y conclusiones se ha documentado en el ICA.

Se considera por lo tanto aceptable la información contenida en el apartado 5.4.4.2 del informe de la RPS de CN Almaraz I y II.

Apartado 5.4.4.3- Actualización del ICA/Dossiers durante el periodo de aplicación de la RPS, Introducción de nuevos componentes o componentes sustituidos

Asimismo, en las distintas inspecciones se han comprobado las modificaciones de diseño con impacto en la calificación aplicadas, las justificaciones para la eliminación de equipos de la “Lista Maestra” y en los casos en que se han incluido nuevos equipos, se ha verificado la existencia de documentación soporte de la calificación de los mismos.

En cuanto al contenido del informe S-08/16, se han revisado los cambios incorporados en la revisión 12 del ICA, que corresponden a la eliminación e inclusión de algunos equipos en la “Lista Maestra” y se ha comprobado que son válidos.

Se considera por lo tanto aceptable la información contenida en el apartado 5.4.4.3 del informe de la RPS de CN Almaraz I y II.

5.4.4.4- Programa de mantenimiento de la calificación ambiental, vida calificada.

En las inspecciones y evaluaciones realizadas sobre el Programa de Calificación Ambiental de equipos de CN Almaraz, durante el periodo de la RPS, se han realizado periódicamente comprobaciones sobre las actividades de mantenimiento de la calificación aplicadas sobre algunos equipos, comprobando la correcta aplicación efectiva en planta, mediante las correspondientes gamas de mantenimiento y ordenes de trabajo asociadas.

En el periodo de la RPS se ha prestado especial atención a la verificación del programa de sellados por estanqueidad, aplicado a aquellos equipos que lo requerían.

En cuanto a los documentos 01-LI-0001 y 01-LE-0013, se han evaluado en su revisión 9 con resultado favorable, en la inspección realizada en el año 2003. De acuerdo con todo lo anterior, se considera aceptable la información contenida en el apartado 5.4.4.4 del informe de la RPS de CN Almaraz I y II.

Apartado 5.4.4.5- Calificación sísmica

La documentación del Titular, aportada con la documentación original de la RPS y la complementaria asociada al periodo 2007-2008, sobre los puntos objeto de esta evaluación describe en líneas generales el proceso de calificación sísmica llevado a cabo por C.N. Almaraz para sistemas, equipos y componentes de categoría sísmica 1 y categoría sísmica EST (sísmica estructural).

La clasificación sísmica de estructuras, sistemas y componentes está de acuerdo con ANSI N18.2 y cumple las directrices de la Guía Reguladora 1.29.

El requisito básico de calificación sísmica para estos, en la actualidad, es el cumplimiento con la RG. 1.100 Rev. 2 de la NRC, que endosa la IEEE Std 344.

Finalizada la resolución de atípicos del programa de evaluación sísmica (SQUG) y actualizado el estado de calificación sísmica de la Central, de acuerdo con las MD's implantadas en el periodo 1998-2008, se puede considerar que el programa de calificación sísmica de C.N. Almaraz cubre los requisitos de la normativa aplicable al comienzo de la explotación y los adicionales establecidos por el C.S.N para la calificación sísmica de nuevos equipos y componentes, de forma que se garantiza el mantenimiento de dicha calificación.

La aplicación de las acciones descritas para la mejora del proceso de calificación de equipos y la aplicación de la nueva Guía de Evaluación de la Calificación Sísmica y Ambiental de Equipos y Componentes Eléctricos y de Instrumentación y Control, permite considerar que el programa de calificación sísmica de C.N. Almaraz cubre los requisitos de la normativa aplicable al comienzo de la explotación y los adicionales establecidos por el C.S.N. para la calificación sísmica de nuevos equipos y componentes, de forma que se garantiza el mantenimiento de dicha calificación.

Asimismo, debe considerarse que el proceso de calificación sísmica no incluye ningún tipo de valoración respecto de la posible influencia de la sustitución de los componentes en la variación del margen sísmico de la planta determinado en la última revisión del IPEEE sísmico (Individual Plant Examination External Events). Por tanto, independientemente de la justificación del mantenimiento de la calificación sísmica, objeto del presente informe, el titular debe presentar un estudio, basado en el cálculo HCLPF (High Confidence Low Probability Failure) de los componentes sustituidos desde la vigente revisión del IPEEE sísmico hasta el final del periodo de estudio de la presente RPS, con el que se pueda garantizar que las modificaciones de diseño realizadas en ese periodo no han disminuido el margen sísmico de la planta.

Dicho estudio no sería necesario en el caso de que el titular presente una nueva revisión del IPEEE sísmico donde estuvieran incluidos los componentes sustituidos en las modificaciones de diseño durante el periodo mencionado en el párrafo anterior.

La aplicación de las acciones descritas para la mejora del proceso de calificación de equipos y la aplicación de la nueva Guía de Evaluación de la Calificación Sísmica y Ambiental de Equipos y Componentes Eléctricos y de Instrumentación y Control, permite considerar que el programa de calificación sísmica de C.N. Almaraz cubre los requisitos de la normativa aplicable al comienzo de la explotación y los adicionales establecidos por el C.S.N. para la calificación sísmica de nuevos equipos y componentes, de forma que se garantiza el mantenimiento de dicha calificación.

#### 5.4.4.6- Gestión de repuestos calificados

En este apartado CN Almaraz describe la sistemática seguida para la adquisición de equipos y repuestos calificados, indicando que el proceso sigue los requisitos establecidos en el Programa de Garantía de Calidad de la planta, por lo que la evaluación de la información aportada queda fuera del alcance de este informe. En cualquier caso y en relación a la utilización de repuestos para los equipos calificados, puede afirmarse, en base a lo comprobado en las distintas inspecciones al programa de Calificación Ambiental realizadas en el periodo de la RPS, que CN Almaraz siempre ha utilizado repuestos originales del fabricante del equipo o bien calificados según los requisitos del 10 CFR 50.49 y que asimismo en los almacenes de planta, se dispone de

un stock suficiente al respecto, para garantizar los requisitos de mantenimiento de la vida calificada de los distintos equipos.

Durante el proceso de evaluación realizado por Garantía de Calidad, se solicitó de CNA lo siguiente:

- Describir la gestión de repuestos de CNA sobre elementos de grado comercial, de modo que quede claro si el Procedimiento CM-12 constituye una dedicación (y si no lo es explicar por qué) o si de él se derivan dedicaciones que realiza el Grupo de Propietarios de UNESA. Además debe indicarse si el procedimiento GE-25 aplica a elementos de grado comercial o se refiere exclusivamente a elementos de clase nuclear.

- Describir si se llevan a cabo procesos de fabricación/modificación de piezas y repuestos, relacionados con la seguridad, en los talleres de planta y cómo se asegura que las piezas y repuestos allí fabricados/modificados mantienen la cualificación de los elementos a los que pertenecen. Al respecto debería citarse si existen procedimientos y PPI's (programas de puntos de inspección) aplicables.

Ambos aspectos fueron debidamente aclarados por CNA.

Se considera por lo tanto que las actividades de gestión de repuestos para los equipos requeridos de calificación ambiental, aplicadas por CN Almaraz I y II, durante el periodo de la RPS, han sido aceptables.

#### 5.4.4.7- Programa de dedicación de componentes

Las actividades realizadas por CN Almaraz I y II, al respecto, se describen en el apartado 5.4.4.7 del informe SL-08/16.

En el mismo se indica que CN Almaraz ha participado, conjuntamente con otras centrales nucleares españolas, en el grupo creado por UNESA para la dedicación de equipos y que dispone de documentación genérica de procesos de dedicación de repuestos, aplicable a distintos equipos de la planta, tales como: relés Arteché, interruptores varios, componentes de Telemecánica y Entrelec y aceites y grasas Repsol.

En noviembre del 2001 el CSN remitió a las centrales nucleares españolas la carta genérica CSN-C-DSN-01-457 "*Contenido y actualización del Informe de Calificación Ambiental*", que indicaba directrices a seguir para la revisión del ICA y recomendaba la inclusión en el mismo de un nuevo anexo en el que se incorporase la siguiente información sobre los procesos de dedicación de equipos:

- Descripción de los criterios y metodologías a aplicar para garantizar la calificación, en los casos en que la requieran, de los equipos y repuestos dedicados.
- Descripción de los procesos de dedicación ya realizados o previstos, que afecten a equipos con requisito de calificación.
- Identificación de los equipos o repuestos con requisito de calificación ambiental, obtenidos mediante procesos de dedicación, que se hayan instalado en la central.

CN Almaraz incluyó la información mencionada, en la revisión 7 del ICA, correspondiente al año 2003, dentro del Anexo F "*Nuevos equipos o repuestos obtenidos mediante procesos de dedicación*".

En dicho anexo se da una descripción escueta de los criterios a seguir para la evaluación y posterior aceptación de repuestos alternativos para equipos con requisito de calificación.

En el apartado correspondiente a la identificación de los procesos realizados no se ha incluido aún ninguno, lo cual concuerda con lo indicado en el apartado 5.4.4.7 del informe SL-08/16.

De acuerdo con todo lo anterior, se considera aceptable la información contenida en el apartado 5.4.4.7 del informe de la RPS de CN Almaraz 1 y II.

#### 5.4.4.8-. Evaluación de resultados y previsión de actuaciones futuras

En este apartado y en relación con la calificación ambiental de equipos, CN Almaraz indica únicamente lo siguiente: *“el programa de calificación ambiental de CN Almaraz 1 y II, cubre los equipos requeridos por la reglamentación americana del 10 CFR50 y establece adecuadamente sus requisitos de mantenimiento por calificación ambiental”*.

De acuerdo con lo ya indicado para los anteriores apartados del informe SL- 08/16, sobre la RPS, se acepta lo manifestado por CN Almaraz I y II en el apartado 5.4.4.8.

La evaluación concluye lo siguiente:

En los distintos apartados del punto 5.4.4 *“Calificación de equipos”* del informe SL-08/16 rev 0, *“Revisión periódica de seguridad CN Almaraz unidades 1 y II”* se describe de forma escueta la documentación soporte del Programa de Calificación Ambiental de Equipos desarrollado en CN Almaraz 1 y II.

Durante el periodo de vigencia de la actual RPS, 1998-2006, se ha realizado un seguimiento continuo de la evolución de dicho programa, en base al contenido del documento 01-F-B-0007, *“Informe de calificación ambiental”(ICA)*, remitido periódicamente al CSN por CN Almaraz.

Adicionalmente durante el periodo de vigencia de la RPS, se han realizado distintas Inspecciones, tanto en las oficinas de ingeniería en Madrid, como en el emplazamiento de CN Almaraz, para verificar la validez de la información contenida en el ICA, el impacto en la calificación ambiental de las modificaciones de diseño aplicadas, la correcta aplicación en planta de los requisitos de mantenimiento de la calificación ambiental y las actividades de gestión de repuestos calificados.

En base a lo anterior, se considera que el contenido del apartado 5.4.4 del informe SL-008/16 rev.0, describe de manera aceptable el Programa de Calificación Ambiental de Equipos, desarrollado por CN Almaraz I y II, durante el periodo de vigencia de la RPS y que en la actualidad dicho programa es correcto y cumple los requisitos establecidos por el 10 CFR 50.49.

Como valoración de resultados de las actuaciones realizadas en el periodo de 2007-2008 de la RPS, CNA manifiesta que tras evaluar la documentación soporte de los equipos eléctricos y de I&C instalados, estos quedan calificados ambientalmente sin pendientes.

Como resumen, se solicita a CN Almaraz que, acompañando a las futuras revisiones del ICA remita un informe detallado sobre los cambios realizados en el contenido de cada revisión, tales

como incorporación o eliminación de equipos, cambios en condiciones ambientales y modificación de criterios.

Lo anterior constituirá la siguiente Instrucción Técnica Complementaria:

“CNA deberá, acompañando a las futuras revisiones del Informe de Calificación Ambiental (ICA), remitir un informe detallado sobre los cambios realizados en el contenido de cada revisión, tales como incorporación o eliminación de equipos, cambios en condiciones ambientales y modificación de criterios:

- Para los cambios debidos a modificaciones de diseño, se deberá acompañar una descripción resumida de la modificación, identificar los equipos afectados y describir las actividades de calificación ambiental realizadas así como la documentación soporte de las mismas.
- En el informe se describirán asimismo los procesos de evaluación técnica y de evaluación de la calificación ambiental de repuestos para equipos calificados realizados, así como la documentación soporte de los mismos.”

#### **4.4 Gestión de Vida (GV)**

La evaluación realizada por el CSN ha consistido en una valoración global del Plan de Gestión de Vida (PGV) del Titular en tanto que su implementación posibilite la explotación segura de la instalación durante el periodo de renovación de licencia solicitado.

Durante el período de evaluación de la RPS el CSN ha llevado a efecto diversas inspecciones que han permitido profundizar en cuestiones específicas del PGV y la realización de comprobaciones prácticas para la evaluación, tanto de la metodología seguida, como de los resultados obtenidos fruto de su aplicación. El CSN dispone de otras herramientas de control y seguimiento continuo que permiten la evaluación de aspectos de mayor detalle a lo largo del período de explotación autorizado. El CSN ha emitido varios Informes de evaluación (IEV) en los que de forma retrospectiva se ha evaluado un intervalo determinado (entre dos y tres años normalmente), en base a la información obtenida en las inspecciones realizadas, así como a la contenida en las revisiones en su momento vigentes del Plan de Gestión de Vida.

Se han producido numerosos avances en el proyecto de Gestión de Vida de la instalación, tanto a nivel metodológico como de resultados prácticos. Todo ello ha sido constatado por el CSN a través de las inspecciones llevadas a cabo en los años 2008 y 2009, así como a partir de la información contenida en las revisiones del Plan de Gestión de Vida correspondientes

En concreto, el CSN ha evaluado los siguientes apartados del documento de la RPS remitido por CN Almaraz:

#### **5.4 Comportamiento de Equipos**

##### **- 5.4.5 Gestión de Vida**

- 5.4.5.1 Actividades Complementarias al Plan de Gestión de Vida.
- 5.4.5.2 Actualización de las actividades básicas de la Gestión de Vida.
- 5.4.5.3 Evaluación y Seguimiento de Componentes.

#### **5.7 Programas de Evaluación y Mejora de la Seguridad**

##### **- 5.7.7 Programas de gestión de la vida útil**

- 5.7.7.1 Implantación del Plan de Gestión de Vida

• 5.7.7.2 Organización de la Gestión de Vida.

La evaluación consta de dos partes, la correspondiente al período 1998-2006 y la de 2006 a 2008.

Las conclusiones de la evaluación realizada en Gestión de Vida para el período 1998-2006 son las siguientes:

1. Durante el próximo período la nueva metodología de gestión de vida a la que el Titular ha decidido migrar (Instrucción de Seguridad n° 22, IS-22), deberá estar totalmente implantada y adecuadamente consolidada.  
En particular, y por su especial relevancia, el Titular deberá concluir la formalización de los Programas de Gestión del Envejecimiento (PGE) con fecha límite 31/12/2014, y proceder a la resolución de las propuestas de mejora asociadas. Lo anterior aplica a todos los programas PGE, excepto aquellos relacionados con un posible funcionamiento a largo plazo.
2. El Titular habrá de llevar a efecto un análisis sistemático de la experiencia operativa externa y revisar consecuentemente los análisis de gestión de vida ya existentes correspondientes a las distintas etapas del proceso.
3. Anualmente el Titular deberá acometer un análisis sistemático de identificación de todos aquellos factores que puedan tener influencia en los análisis de gestión de vida existentes y relacionados con todas las etapas del proceso (alcance, identificación de mecanismos de degradación, programas de gestión del envejecimiento, etc.), determinando las modificaciones que es necesario introducir en los mismos y los plazos de realización.  
Para ello será necesario elaborar una base procedimental dónde se defina la sistemática y alcance de estas revisiones periódicas.
4. El Titular deberá mejorar el contenido de ciertos apartados del Plan de Gestión de Vida, en particular, las Fichas de Seguimiento anuales de los Programas de Gestión del Envejecimiento para que resulten más claras y comprensibles, el capítulo correspondiente a las modificaciones/ sustituciones/mejoras realizadas en el sentido de incluir un análisis de implicaciones en los análisis de gestión de vida, y finalmente el capítulo relativo a la participación en programas de I+D, incluyendo igualmente el análisis de posibles modificaciones en los análisis de gestión de vida existentes.

Adicionalmente CNA incluirá un nuevo apartado en el Plan de Gestión de Vida con el resumen del análisis anual de nueva experiencia operativa (externa/interna) y su repercusión en los análisis existentes de GV.

5. El Titular deberá asegurar que tanto los análisis realizados como cualquier herramienta de gestión desarrollada por el Titular, han de permitir el tratamiento diferenciado de los elementos dentro del alcance por los criterios de la Instrucción de Seguridad n° 22, IS-22, y aquellos otros que lo están por criterios de explotación.
6. Durante el próximo período el Titular deberá finalizar el análisis pendiente de revisión de la gestión del envejecimiento para los nuevos elementos identificados en la nueva definición del alcance.

7. El Titular habrá de armonizar los resultados de los Estudios de Fenómenos Degradatorios (EFD) y Evaluación de Actividades de Control y Mitigación del Envejecimiento (EPM), con los obtenidos en la revisión detallada de la gestión del envejecimiento realizada para los elementos relacionados con la seguridad, siguiendo la nueva metodología de la Instrucción de Seguridad IS-22. Igualmente, la información introducida en la Base de Datos de Gestión de Vida (BDGV) ha de ser coherente con el contenido de ambas fuentes de información.
8. El Titular debería ampliar la información de algunos de los puntos que se incluyen en el apartado 5.4.5.3, en particular los correspondientes a los generadores de vapor y el presionador.

En cuanto a la aparición del fenómeno degradatorio de los tubos del generador de vapor 3 se debería incluir un análisis de los resultados más relevantes, en particular el “denting”, detectado en la 16 parada en la placa tubular de la rama fría y las medidas correctoras necesarias que permitan asegurar la integridad de los generadores.

Las acciones que se propongan, a la vista de la aparición del “denting” y, sobre todo, de la nueva fenomenología asociada a este mecanismo, caracterizada como corrosión bajo tensión por el lado secundario (ODSCC), deberían estar encaminadas a la aplicación de los requisitos derivados de la opción 1 de la GL 2006-01.

Referente al punto sobre el presionador, debería completarse la información aportada en el mismo, incluyendo las acciones recientemente realizadas sobre las toberas (6) de material disimilar que incluya de manera específica las inspecciones realizadas, los resultados y el plan de mitigación propuesto como respuesta a la Instrucción Técnica (CSN-ITDSN-07-23).

Lo anterior fue comunicado a CNA en carta CSN-C-DSN-10-68 o CNALM-ALO-10-17.

Tras la evaluación realizada a la documentación enviada por CNA con información ampliada de los años 2007-2008 en la RPS, se extraen en este apartado las siguientes conclusiones finales:

1. El Titular ha manifestado de forma explícita en la documentación complementaria a la RPS remitida al CSN, su compromiso de cumplir con lo establecido en las conclusiones nº 4 (mejora de ciertos apartados del Plan de Gestión de Vida) y nº 6 (realización de los análisis pendientes de gestión del envejecimiento para los nuevos elementos dentro del alcance del proyecto), extraídas de la evaluación del CSN.

Asimismo, ha manifestado también su compromiso de finalizar la formalización de sus Programas de Gestión del Envejecimiento, con fecha límite 31/12/2014. Lo anterior es coherente con lo expresado en el segundo párrafo de la conclusión nº 1 de la evaluación del CSN. (carta.....)

En cualquier caso, y dado que todas las actividades asociadas a estos requisitos habrán de ser finalizadas a lo largo del nuevo período de licenciamiento, las conclusiones mencionadas siguen siendo válidas.

2. El Titular no hace mención explícita en la documentación complementaria a la RPS remitida al CSN, de los requisitos ligados a las conclusiones nº 2 (revisión pendiente de la experiencia

operativa externa en los análisis de Gestión de Vida) y nº 7 (armonización de resultados entre distintos análisis de Gestión de Vida y la Base de Datos de Gestión de Vida), de la evaluación del CSN.

Estas conclusiones se mantienen en los mismos términos manifestados en el informe de evaluación anteriormente referenciado.

3. La conclusión nº 3 (actualización periódica de los análisis existentes de Gestión de Vida) de la evaluación del CSN, no es tampoco mencionada por CNA en la documentación complementaria a la RPS objeto de evaluación.  
Al tratarse de una conclusión de carácter general y metodológico que habrá de ser contemplada por el Titular a lo largo del nuevo período de licenciamiento, se concluye que ésta permanece vigente en los mismos términos establecidos en el anterior informe de evaluación.
4. La Conclusión nº 5 de la evaluación del CSN, queda anulada por haberse evidenciado que sus implicaciones han sido ya tomadas en consideración por CNA.
5. En lo que respecta a la conclusión nº 8 del IEV-RPS, esta queda modificada en los términos a continuación expresados:
  - Generadores de Vapor: Se concluye para este equipo que el Informe de la RPS deberá incluir, entre las actividades a desarrollar para la vigilancia de la integridad de los tubos de los Generadores de Vapor, una propuesta basada en la aplicación específica de los requisitos definidos en la Generic Lefter 2006-01 para la Opción 1.
  - Presionador: Se concluye que la información incluida en el documento IR- 10/003 sobre Inspección en Servicio es correcta y adecuada para el cumplimiento del propósito de la RPS.
  - En el informe complementario a la RPS, SL-10/005, no se aporta en ningún apartado o anexo información adicional, relativa el resto de equipos sobre los que sí se informaba en el anterior informe de la RPS, SL-08/16 (vasija, internos, bombas, etc.). CNA deberá justificar esta carencia de información, incluyendo si es preciso la información necesaria en el apartado correspondiente del Informe de la RPS.

Las conclusiones de la evaluación final han sido comunicadas a Almaraz mediante la carta de referencia CSN/C/DSN/10/120, CNALM/ALO/10/28.

Asimismo, se considera que debe emitirse una ITC específica para Gestión de Vida en los siguientes términos:

“En lo relativo al Plan de Gestión de Vida, C.N. Almaraz deberá completar, en el plazo de 6 meses tras la concesión de la Autorización de Explotación, las actuaciones que se indican seguidamente así como las acciones que se deriven de las mismas, remitiendo al CSN la información relativa a su cumplimiento.

1. El titular habrá de llevar a efecto un análisis sistemático de la experiencia operativa externa según la IS-22.

2. El titular deberá acometer un análisis sistemático de identificación de todos aquellos factores que puedan tener influencia en los análisis de gestión de vida existentes y relacionados con todas las etapas del proceso. Para ello deberá elaborar previamente un conjunto de procedimientos donde se defina la sistemática y alcance de estos análisis de gestión de vida.
3. El titular habrá de armonizar los resultados de los Estudios de Fenómenos Degradatorios (EFD) y Evaluación de Actividades de Control y Mitigación del Envejecimiento (EPM), con los obtenidos en la revisión detallada de la gestión del envejecimiento realizada para los elementos relacionados con la seguridad, siguiendo la nueva metodología de la IS-22. Igualmente, la información introducida en la Base de Datos de Gestión de Vida (BDGV) habrá de ser coherente con el contenido de ambas fuentes de información”.

#### 4.5. Regla de Mantenimiento

En el periodo que cubre la RPS, CNA ha implantado la Regla de Mantenimiento en la central siguiendo las directrices marcadas por la normativa, y ha ido incorporando modificaciones y mejoras tras el proceso de implantación, derivadas, tanto de las inspecciones y evaluaciones del organismo regulador, como de su propia experiencia en el cumplimiento con la norma.

En relación con los criterios de comportamiento establecidos, si bien en líneas generales se consideran adecuados para vigilar el comportamiento de los equipos, se considera que CNA debe ir adaptando los criterios de comportamiento a lo establecido actualmente en el punto 5.2 de la Guía de Seguridad G.S 1.18, en la que se indica que los criterios de fiabilidad se establecerán en base a la experiencia real de la planta y teniendo además en cuenta la fiabilidad/disponibilidad supuesta para la función, lo que implica tener en consideración las tasas de fallo genéricas de los componentes implicados en la función.

Desde el punto de vista del comportamiento de equipos, el proceso de seguimiento de la RM es correcto, de forma que los problemas relacionados con el mantenimiento son detectados y se toman las medidas necesarias para evitar que sean recurrentes. Cuando se estima necesario se establecen objetivos de vigilancia para asegurar la idoneidad de las acciones implantadas. En la mayoría de los casos se cumplen los objetivos fijados para los sistemas categorizados en (a)(1).

No se producen excesivas superaciones de los criterios de comportamiento establecidos, ni se produce la repetición sistemática de sucesos por la misma causa básica o la entrada reiterada de un tramo en (a)(1).

En diversas ocasiones se han producido superaciones de criterios de comportamiento de indisponibilidad por retrasos en la realización de los trabajos de mantenimiento. El titular ha establecido herramientas para que este tipo de situaciones no vuelvan a repetirse, pero debe verificar que las herramientas están siendo eficaces para resolver esta deficiencia. Al respecto, el CSN ha enviado la carta CNALM/AL0/10/33.

El análisis del balance fiabilidad/disponibilidad es realizado mediante cuantificaciones con el APS, arrojando en el periodo cubierto por la RPS unos resultados satisfactorios, en cierta medida enmascarados por las modificaciones introducidas en los modelos del APS.

El cumplimiento con el apartado (a)(4) de la norma en relación con las evaluaciones previas a la puesta fuera de servicio de ESCs para mantenimiento, también se realiza satisfactoriamente, tanto a potencia como en parada. La central dispone de las herramientas y procedimientos necesarios para la realización de las evaluaciones. En el periodo de tiempo transcurrido desde la entrada en vigor de este apartado de la norma no se han producido situaciones de riesgo significativas en operación a potencia aparte de las indisponibilidades de corta duración de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar (TBAAA).

Los informes de ciclo de la RM son realizados con la extensión y los plazos adecuados, resultando en ellos traceables las actuaciones realizadas por el titular dentro de la RM en el periodo cubierto por el informe de ciclo.

Por todo lo anterior, el grado de cumplimiento del titular con la Regla de Mantenimiento en el periodo de tiempo cubierto por la RPS, así como la documentación presentada por el titular, se consideran satisfactorios.

#### **4.6. Combustible**

La evaluación se ha centrado en las cuestiones estructurales y nucleares relativas al combustible tratadas dentro del apartado 5.4.6 “Combustible” del punto 5.4 “Comportamiento de equipos” de la RPS-2008.

##### **4.6.1. Aspectos mecánicos**

La información incluida en el apartado 5.4.6 “Combustible” está relacionada, por una parte, con el análisis del comportamiento de los elementos combustibles (EC) en operación durante el periodo que cubre la RPS así como de la experiencia operativa aplicable.

A finales de la década de los 90, se detectaron una serie de problemas relacionados con el comportamiento de los elementos combustibles (EC) en las centrales españolas tipo PWR de tres lazos, relacionados principalmente con la corrosión del material de vaina y con una excesiva deformación del esqueleto del elemento combustible que dificultaba la inserción de las barras de control. Estos problemas se asociaron con el diseño de núcleos de bajas fugas que imponían condiciones de irradiación más exigentes sobre los EC. Para solucionar los problemas anteriormente señalados, CN Almaraz ha ido modificando paulatinamente el diseño de los EC frescos introducidos en las recargas.

En el apartado 5.4.6.1 “Evolución del combustible utilizado” de la RPS-2008 se hace un resumen de las diversas acciones llevadas a cabo por CN Almaraz para solucionar los problemas detectados.

Las modificaciones adoptadas en el diseño de combustible se iniciaron con el cambio de material de vaina de Zircaloy a Zirlo, más resistente a la corrosión, el cambio de los materiales del

esqueleto también a Zirlo, el aumento de espesor de los tubos guía y la disminución de la carga en el resorte del cabezal superior. El diseño de EC que incorpora las mejoras mencionadas se denominó MAEF.

Por otra parte, CN Almaraz, tal como se recoge en el mencionado apartado, ha continuado introduciendo mejoras en el diseño MAEF, ya no directamente encaminadas a resolver problemas en el combustible sino a mejorar el comportamiento del mismo, como son la rejilla protectora y las rejillas intermedias mezcladoras de flujo. Así mismo se indica en dicho apartado que, unido al ciclo 14 de la Unidad II, se realizó el tratamiento genérico del impacto del aplastamiento de las rejillas en los resultados del análisis del accidente de LOCA+SSE. Con este tratamiento se evitó la necesidad de realizar análisis dinámicos cada recarga para determinar las rejillas que se podían aplastar en cada ciclo.

Se quiere señalar, que unido al aumento de potencia se ha realizado un recálculo de las cargas de LOCA considerando la aplicación de la metodología LBB, lo que conduce a una reducción significativa de las cargas sobre los EC por lo que según los resultados del análisis de accidente de LOCA+SSE no se produce aplastamiento de rejillas.

En el apartado 5.4.6.4 “Impacto de la Experiencia Operativa”, se analizan la experiencia operativa potencialmente aplicable al combustible de CN Almaraz. Aparte del problema de inserción incompleta de barras de control, se analizan los siguientes incidentes relacionados con el comportamiento estructural de los EC:

- Daños en el cabezal inferior
- Pérdida de tomillos de tubo guía
- Desgaste de tubos guía

CNA ha modificado el diseño del cabezal superior, utilizándose el denominado Cabezal Integrado, que consiste en una pieza de fundición que elimina la necesidad de utilizar tomillos para la sujeción del resorte.

Asimismo, se ha incluido la mención al EC-MAEF-2007 y se describen las mejoras introducidas en este EC: rejilla protectora anti-debris, rejilla intermedia RFA-2 y rejillas IFM con tratamiento térmico de alivio de tensiones. El EC MAEF-2007 se introdujo en la recarga 18 (noviembre 2007) en la Unidad II y en la recarga 20 (mayo 2008) en la Unidad I.

También se añade la información sobre los ciclos 18 de la Unidad I y 20 de la Unidad II que entran dentro del periodo ampliado de la RPS, de la que cabe señalar la utilización de tomillos chorreados de Inconel-718 en el cabezal superior y la introducción de 4 EC con cabezal superior integrado en el ciclo 20 de la Unidad I.

En resumen, en el punto 5.4.6 “Combustible” de la RPS-2008 se ha resumido el comportamiento de los EC en CN Almaraz desde el punto de vista estructural, se describe la evolución y modificaciones del diseño y de los análisis de seguridad de los EC, y se analiza la experiencia operativa aplicable.

Los problemas detectados en el comportamiento de los EC durante el periodo cubierto por la RPS-2008 se han ido resolviendo a través de modificaciones en el diseño, utilizándose

actualmente el diseño denominado MAEF+IFM, cuyo comportamiento adecuado se verificó mediante un plan de vigilancia denominado “Plan de Inspección Coordinado”. No se han detectado problemas que afecten al comportamiento estructural del EC MAEF+IFM.

#### 4.6.2. Aspectos nucleares

Se ha revisado la información del comportamiento operacional del combustible durante los últimos 10 años (tipo y características de los elementos introducidos en las dos unidades durante todos los ciclos de operación concernidos), de la experiencia operativa, y de la caracterización del combustible presente en las piscinas de elementos irradiados con vistas a su posterior tratamiento. Se considera adecuada toda ella.

En la evaluación inicial hasta el año 2006, se solicitó que C.N. Almaraz proporcionara información sobre el estado de combustible irradiado respecto de dos criterios de clasificación que se citaban, pero luego no se empleaban (presión interna y quemado). Esta información aparece en el Informe Complementario. Sobre esta nueva información hay que indicar lo siguiente:

1. En el Informe Complementario aparece una tabla que indica, para las distintas regiones de combustible gastado en ambas piscinas, la temperatura a la que la presión interna produce una tensión circunferencial en la vaina de 90MPa. El cálculo tiene que ver con los criterios de temperaturas máximas durante el secado de elementos combustible en las operaciones de carga de los contenedores de almacenamiento. Se observan dos cuestiones no esperadas. Por un lado existen claras diferencia entre ambas piscinas. Por otro lado (especialmente en la Unidad I) las temperaturas calculadas son sensiblemente inferiores a 400°C. El CSN cree que la Central debe explicar estos resultados, y considerar si la segunda cuestión compromete los criterios de la referencia.
2. Adicionalmente, la Central parece indicar que el número de elementos combustibles susceptibles de ser almacenados en seco y transportados es menor de la tercera parte del número total de elementos presentes en las piscinas de combustible gastado. El CSN cree que en realidad esta cifra tiene que ver con el número de elementos que actualmente cabe interpretar con seguridad como intactos. Que no estén en esta categoría (por diversas razones, pero en muchos casos por falta de inspecciones o de criterios aplicables en la actualidad) no significa que dichos elementos no se puedan “almacenar en seco o transportar”, por lo que se deberá modificar esta redacción para indicar este aspecto.

Asimismo, por ser la base de la clasificación del combustible en las piscinas de combustible irradiado, se han recibido los documentos:

- ITEC-1257 rev. 1. “Caracterización del Combustible Gastado de CN Almaraz II”, 2009 y
- ITEC-1332 rev. 2. “Caracterización del Combustible Gastado de CN Almaraz I”, 2009.

Como conclusión:

Se ha evaluado el Informe Complementario a la RPS desde el punto de vista del comportamiento del combustible. Se concluye que en general el contenido es correcto, con las siguientes condiciones:

- Se debe modificar el apartado de combustible en la revisión de la RPS de acuerdo con lo indicado en el citado punto 2 anterior.
- La Central deberá estudiar si los resultados mostrados de la temperatura de vaina a la que se produce un valor de tensión circunferencial de 90 MPa comprometen los criterios de la ISG-11, rev 3.

Se ha solicitado al titular que aporte esta información en la revisión de la RPS, mediante carta al titular de ref<sup>a</sup> CNALM/AL0/10/33.

#### **4.7. Modificaciones de la instalación**

En la evaluación se ha comprobado que las modificaciones de diseño realizadas sobre cada uno de los sistemas no han supuesto, al considerarlas globalmente, una evolución inadecuada del diseño de los mismos, así como, que no existen interferencias y discordancias entre ellas y que no introducen factores que modifiquen la respuesta de la Central considerada en el análisis de accidentes y transitorios.

Con las modificaciones de diseño realizadas no se han visto alteradas las bases de diseño ni se han reducido los márgenes de seguridad.

En este sentido hay que tener en cuenta la modificación de diseño mediante la que se instalaron aspersores en el embalse de esenciales y permitió reconstruir las bases de diseño del sumidero final de calor y la modificación de diseño de carácter documental por las que se redefinieron los caudales de refrigeración de componentes mínimos para refrigerar las bombas y las unidades de refrigeración de las salas que contienen equipos de salvaguardias basados en los caudales necesarios estudios para mantener las calificaciones ambientales de los equipos en lugar de reflejar los caudales de diseño de los cambiadores y unidades de refrigeración como estaba originalmente.

Asimismo y en relación con el proceso de actualización de las Bases de Diseño (BDs) llevado a cabo por CNA en los años 90, el informe del titular indica que: “El proyecto se inició el segundo semestre de 1997 y finalizó en junio de 2000 con la edición de la revisión AC-11 del Estudio de Seguridad (ES) incorporando dicha revisión de las bases de diseño. Desde entonces las bases de diseño de cada sistema de seguridad están recogidas en el Estudio de Seguridad, documento oficial de explotación, que es actualizado anualmente y enviado al CSN. El titular describe el proceso de gestión de los Documentos Oficiales de Explotación (DOE), y entre ellos, del ES, indicando que en la vigente Autorización de Explotación se regula el proceso de revisión de estos documentos, el cual se recoge en procedimientos internos de CNA.

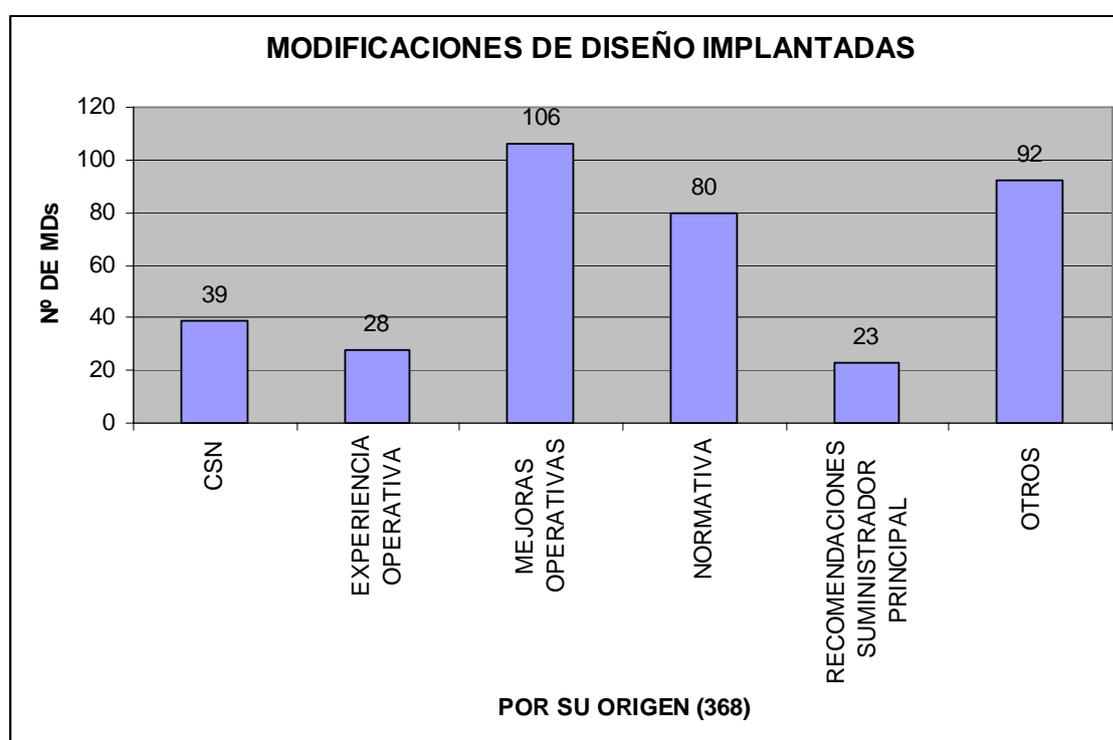
Se han llevado a cabo importantes proyectos de modificaciones en la Instalación encaminados a mejorar la fiabilidad y seguridad de la planta, entre los que cabe destacar:

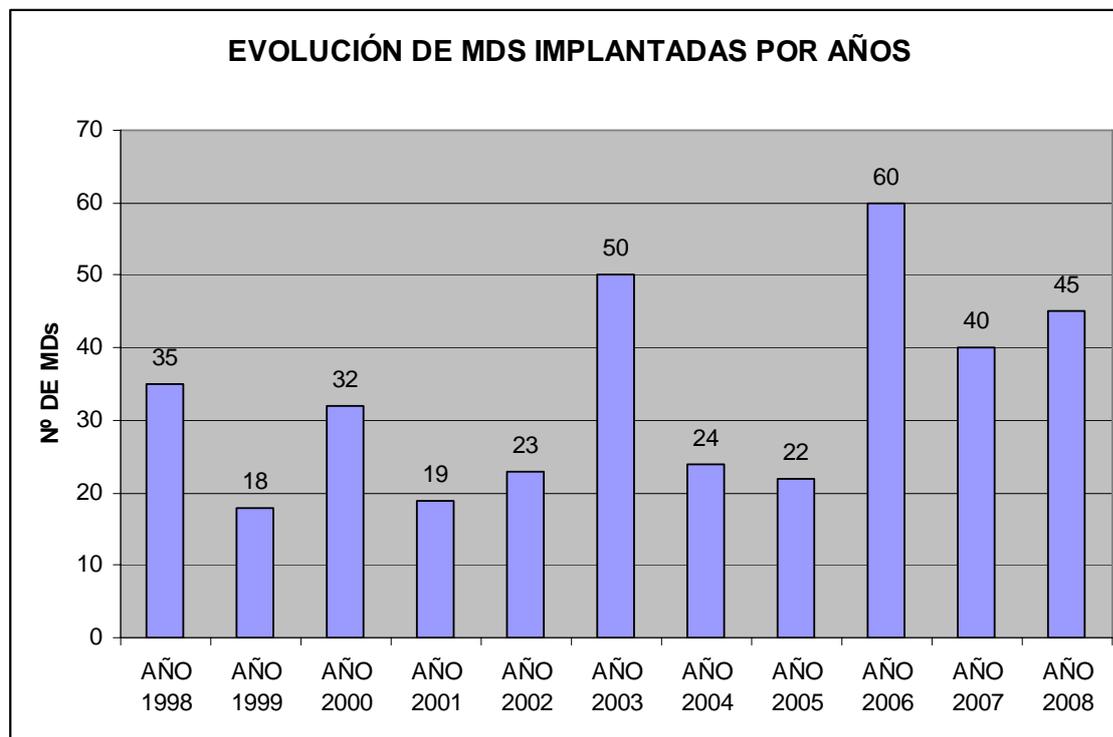
- Sustitución de las barreras térmicas de las bombas principales de refrigeración del reactor (2000-2004).
- Mejora de las unidades de filtración del edificio de combustible en 2002-03.
- Aumento de la capacidad del sistema de agua de refrigeración de servicios esenciales en 2003-2004. Instalación de aspersores en embalse de esenciales.

- Instalación de un cuarto transformador de arranque en 2003. Mejora de la fiabilidad del suministro eléctrico.
  - Instalación de nuevos sistemas de medida caudal de agua de alimentación en 2003.
  - Miniaumento de potencia.(1,6%)
  - Mejoras de sistemas de protección física, como consecuencia del 11 de septiembre.
  - Sustitución del sistema de control de turbina (2004-2005).
  - Sistema integrado de gestión medioambiental.
  - Instalación de un quinto generador diesel cualificado.
  - Plan de acondicionamiento de transformadores principales.
  - Plan de renovación de motores eléctricos, baterías e interruptores.
  - Plan de mejora de rotores y estatores de los alternadores.
  - Renovación del sistema de control del reactor en 2006/07. Plataforma digital. Sistema OVATION
  - Renovación del ordenador de proceso.
  - Nuevos paneles de control de PCI. Sistema de control distribuido.
  - Resto de I&C en un plan previsto a varios años.
  - Plan de mejora de los equipos de recarga:
    - Ventilación cabeza vasija.
    - Grúa manipuladora.
    - Grúa polar.
    - Carro de transferencia.
  - Sustitución de separadores / recalentadores de humedad. (MSRs)
  - Instalación de torres de refrigeración en la descarga de Arrocampo a Torrejón (Tajo).
  - Implantación del sistema BEACON de monitorización del núcleo y soporte a la operación.
  - Programa de demostración de vainas avanzadas.
  - Habitabilidad de la Sala de Control
- A partir del año 2007 CN Almaraz ha estado trabajando en la implantación de dos importantes modificaciones de diseño:
- o Proyecto de Aumento de Potencia (8%) con las siguientes modificaciones:
    - Turbina de alta presión
    - Bombas de condensado y de drenaje de calentadores.
    - Alternador y equipos asociados.
    - Torres de refrigeración adicionales para el sistema TCA, sistema de refrigeración auxiliar de la planta de enfriamiento de turbina (TC) y un nuevo sistema TCB, que también es de refrigeración auxiliar del TC.
    - Nuevo tanque de agua de aporte y bombas.
    - Alimentaciones eléctricas a las nuevas torres de refrigeración y bombas del TCB.
    - Modificaciones y cambio de válvulas de presionador y válvulas del sistema de drenaje de calentadores
  - o Proyecto de TEVA (Torres de Enfriamiento de Vertidos a Arrocampo) con las siguientes modificaciones:

- Incremento del caudal de agua aportada al embalse de Arrocampo mediante la utilización de una cuarta bomba.
- Instalación de un nuevo sistema de enfriamiento del agua vertida por el aliviadero auxiliar basado en torres mecánicas de tiro forzado.

En las siguientes gráficas se puede ver la evolución de las MDs realizadas en ambas unidades entre 1998 y 2008 clasificadas por su origen y por años:





Como resumen:

- Existe una tendencia al alza en el número de modificaciones implantadas.
- La causa y el origen de estas modificaciones es diverso sin que se identifique una tendencia particular
- Con la implantación de modificaciones no se han reducido los márgenes de seguridad ni se han alterado las bases de diseño de los sistemas, aunque en un caso (instalación de aspersores en el embalse de esenciales) la modificación ha permitido recuperar las bases de diseño del sumidero final de calor.

Por todo ello, se considera que la información presentada por el titular es adecuada para el cumplimiento con lo requerido en el apartado 4.3 de la GS 1.10.

Asimismo, en relación con el proceso de actualización de las Bases de Diseño llevado a cabo por CNA en los años 90, actualización necesaria para la implantación de cualquier modificación de diseño, el informe del titular indica que: “El proyecto se inició el segundo semestre de 1997 y finalizó en junio de 2000 con la edición de la revisión AC-11 del EFS incorporando dicha revisión de las bases de diseño. Desde entonces las bases de diseño de cada sistema de seguridad están recogidas en el Estudio de Seguridad, documento oficial de explotación, que es actualizado anualmente y enviado al CSN. El titular describe el proceso de gestión de los Documentos Oficiales de Explotación, y entre ellos, del ES, indicando que en la vigente Autorización de Explotación se regula el proceso de revisión de estos documentos, el cual se recoge en procedimientos internos de CNA.

Como resultado de la evaluación realizada por el CSN de la renovación de la Autorización de Explotación en vigor, en junio de 2000 el CSN emitió una serie de ITC, entre las cuales la nº

23 decía “C.N. Almaraz completará el Programa de Revisión de Bases de Diseño y llevará a efecto las actuaciones comprometidas en su carta de referencia ATA-CSN-189”

A tal efecto, con fecha 4 de septiembre de 2000, el Ministerio de Economía envió al CSN las Propuestas de modificación de Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) P-U1/00.05 y P-U2/00.05 de C.N. Almaraz sobre “Bases de Diseño de Seguridad”, para el informe preceptivo del CSN sobre el asunto.

El motivo de la propuesta es que en el proceso de revisión de Bases de Diseño de Seguridad (BDDS) de las distintas estructuras, sistemas y componentes de la central CN Almaraz, y en algún caso la Inspección del CSN, identificaron distintas discrepancias relacionadas con ETFs, que implicaban la necesidad de revisión de alguna de ellas.

Todas las discrepancias encontradas y que modifican de alguna forma las ETF, se reunieron en esta propuesta, que fue evaluada por el CSN en el informe CSN/PDT/CNALM/ALO/PEP/0104/13 "Propuesta de Dictamen Técnico relativa a la Revisión de Especificaciones Técnicas de Funcionamiento N° 60 y 55 de las Unidades I y II de C.N.Almaraz".

Las modificaciones de ETF fueron aprobadas por Resolución de la DGPEM de fecha 30 de mayo de 2001 (n° reg 12230) previo informe favorable del CSN de fecha 8 de mayo de 2001 (N° reg 3490).

Adicionalmente, el CSN evaluó el cumplimiento de esta ITC y realizó una inspección de cierre, con acta de referencia CSN/AIN/ALO/01/592, para verificar el estado de implantación del Programa y la integración de sus conclusiones en el Estudio de Seguridad.

En conclusión, el CSN consideró adecuadamente revisadas las Bases de Diseño de CN Almaraz.

#### **4.8. Análisis Probabilista de Seguridad (APS)**

Como consecuencia de la evaluación, el APS de C.N. Almaraz refleja el diseño, las prácticas operativas, la gestión y ejecución del mantenimiento hasta su fecha de corte (diciembre 2008), con calidad adecuada para ser empleado en aplicaciones, por lo que se considera aceptable su aprobación en el contexto de la RPS de CNA con las siguientes consideraciones:

- En relación con el APS de Nivel 1 a potencia, de los comentarios surgidos durante las inspecciones al mismo, quedan algunos temas genéricos que deben mejorarse y desarrollarse.

Las mejoras previstas en Análisis de Datos son:

- Actualización de la estimación del Suceso Inicial de Pérdida de Potencia Exterior, así como los sucesos básicos de sus Acciones de Recuperación.
- Utilización de la Base de Datos Genérica aplicable a todos los APS españoles. Valoración de la contribución a la Frecuencia de Daño al Núcleo de la nueva tasa de fallo en operación de la turbobomba del sistema de agua de alimentación auxiliar y su efecto en la cuantificación.

Los aspectos de Factores Humanos (FH) que el Titular tiene previsto mejorar en próximas ediciones son:

- Establecimiento de una fecha de corte para fijar la revisión de los Procedimientos de Operación de Emergencia (POEs) en que se basa el análisis.
  - Ampliación del criterio cuantitativo empleado para identificar potenciales dependencias entre acciones humanas dentro de un mismo conjunto mínimo de fallo.
  - Revisión de algunas estimaciones de tiempos disponibles para acciones humanas, basadas en cálculos termohidráulicos más específicos y realistas de C.N. Almaraz.
  - Obtención de datos basados en sesiones en simulador de los turnos de operación, para estimar los tiempos de ejecución de acciones humanas que resulten muy relevantes.
- Con respecto al APS Nivel 2 la nueva edición no incluye modificaciones de diseño ni de procedimientos que afecten a los modelos o hipótesis, con la edición anterior, si bien se actualizan las frecuencias de los estados de daño de la planta como consecuencia de los resultados de la edición 9 del APS Nivel 1 a potencia.
  - La realización de la edición 0 del APSOM (APS en otros modos) descubrió ciertas vulnerabilidades de la planta durante las distintas operaciones que se realizan en el proceso de parada para la recarga de combustible, lo que dió lugar a mejoras tanto procedimentales como de disponibilidad de ciertos equipos, que han incrementado la seguridad de la parada. Estas mejoras fueron incluidas en la edición 1 del APSOM.
  - El APS de Inundaciones Internas ha incorporado los aspectos más importantes surgidos de la evaluación del CSN, así como los resultantes de las inspecciones llevadas a cabo en los últimos años. Se han identificando el impacto de las modificaciones de diseño consecuencia del análisis y de manera general se ha ampliado la documentación haciéndola más completa y fácil de seguir. Se ha actualizado el método de cálculo de la frecuencia de rotura de tuberías conforme a las últimas metodologías. Existen temas de mejoras metodológicas, que se pueden considerar genéricas, y aplicables a otras plantas, que deberán actualizarse.
  - La actualización del APS de incendios está enmarcada en el contexto especial de la transición a la nueva normativa de protección contra incendios del apartado c) del 10 CFR 50.48 (que se corresponde con el estándar NFPA 805 con ciertas restricciones). Este cambio de normativa que ha solicitado C.N. Almaraz implica que el APS de incendios debe realizarse con la metodología del NUREG/CR-6850 y con la calidad requerida en la R.G. 1.200.

Debido a la novedad y complejidad de la metodología, y a la importancia de la aplicación (cambio de bases de licencia de protección contra incendios) del APS de incendios, se prevé que esta evaluación se prolongue a lo largo de los años 2010 y 2011, quedándose englobada dentro de las tareas de evaluación de la solicitud de cambio de bases de licencia de protección contra incendios (transición a la NFPA 805) solicitada por el titular.

Por todo ello, se considera necesaria una la aceptación favorable del APS de incendios dentro del contexto de la transición a la nueva base de licencia de la NFPA 805 una vez que el CSN considere que el APS cumple los requisitos exigidos.

- CNA viene empleando su APS en numerosas aplicaciones por permitirles valorar de manera sistemática el impacto en la seguridad de: modificaciones de diseño, prácticas operativas, gestión del mantenimiento, etc., así como servir de soporte en toma de decisiones.
- Con las actividades de seguimiento del mantenimiento y actualización del APS que se realicen en el futuro se comprobará la resolución por parte del titular de los temas anteriormente señalados.

El Informe Complementario al análisis de la RPS de C.N. Almaraz SL-10/005 (Ref. Z-04-02 / ATA-CSN-006957), en el que se actualiza la información de los años 2007 y 2008 ampliando la fecha de corte, en su Apartado 5.6 Análisis Probabilista de Seguridad (APS), solo añade al informe anterior (SL-08/016) la identificación de las ediciones utilizadas, “Actualización del APS Nivel 1” con la edición de las revisiones 3 a 9. En febrero de 2010 se ha editado una edición 9A incorporando las modificaciones derivadas del Proyecto de Aumento de Potencia.”, sin que tenga ningún impacto sobre lo anteriormente evaluado.

Por otra parte, la evaluación del CSN de la Revisión Periódica de Seguridad del APS de C.N. Almaraz, realizado sobre el “Documento Renovación de la autorización de explotación. Ref.: Z-04-02/ATA-CSN-005687. Madrid 6 de junio de 2008. Doc. SL-08/016. Apartado 5.6. Análisis Probabilista de Seguridad.”, con ediciones cuya fecha de corte era 25 de mayo de 2008, ya contemplaba la revisión 9A del APS, que incluye el aumento de potencia.

Como conclusión, el Informe Complementario al análisis de la RPS de C.N. Almaraz SL-10/005, que extiende la fecha de corte a 2008, no modifica ninguna de las conclusiones del informe previo.

En base a lo anterior, se requiere incluir la siguiente Instrucción Técnica Complementaria:

“En el contexto de la aplicación de la NFPA, se deberá disponer de un APS de incendios aplicando la metodología del NUREG/CR-6850, con la calidad requerida en la R.G. 1.200.”

Lo anterior se incluirá junto con la ITC prevista sobre la NFPA.

#### **4.9. Programas de Evaluación y Mejora de la Seguridad**

En la evaluación se ha concluido que los Programas de Mejora que el titular tiene actualmente en curso se consideran aceptables. Dichos programas son los siguientes: Programa de gestión de accidentes severos, Programa de formación del personal, Organización y factores humanos, Aplicación del concepto Cultura de Seguridad, Procedimientos de operación normal y de emergencia, Programa de actualización y mejora de las ETF, Programas de gestión de la vida útil, Programa de garantía de calidad, Programa de reducción de dosis al personal de Operación, Programa de limitación, control y vigilancia de efluentes Radiactivos, Programa de gestión de residuos radiactivos, Programa de vigilancia radiológica ambiental, Control de la configuración de la central, Planes de auto-evaluación y revisiones sistemáticas independientes, Sistema de Gestión, Programa de gestión del mantenimiento preventivo y correctivo, Planes de actuación conjunta de las CC.NN.EE y Plan Coordinado de Investigación con el CSN.

Por otra parte, el titular deberá establecer nuevos Programas de Mejora, que se incluirán mediante ITC, para llevar a cabo las mejoras propuestas y las mejoras identificadas como conclusión de la evaluación realizada por el CSN de la solicitud de renovación de la Autorización de Explotación.

### **Otros planes de mejora de la seguridad a considerar en la RPS:**

En este apartado se discute acerca de la posibilidad de incluir, a petición del CSN, en la RPS de CNA otros programas de mejora de la seguridad, adicionales y complementarios a los ya propuestos por el titular. Cabe indicar que todos ellos surgen como aspectos de la seguridad nuclear que ya han sido objeto de diversas discusiones y reflexiones en el CSN a lo largo de los últimos años.

#### **a) Mejoras relacionadas con la gestión de accidentes severos y GGAS**

##### ➤ Modificaciones de diseño relacionadas con la gestión del accidente severo (GGAS):

Dada la complejidad del asunto, y teniendo en cuenta que en este tema de accidentes severos (AS) existe una distribución amplia del conocimiento entre diferentes áreas de la DSN, el día 27 de enero de 2010 se mantuvo una reunión interna monográfica para tratar de fijar las bases de las eventuales solicitudes a los titulares en este campo.

Los aspectos que se plantearon, de modo preliminar, en esta reunión se basaban fundamentalmente en la revisión realizada de la situación de CNA tras la implantación en 2001 de las GGAS (al haberse identificado la dificultad práctica, de acuerdo con el diseño de CNA, de realizar de modo efectivo algunas de las estrategias definidas en las propias guías), así como en una primera valoración del estado de avance de este tema en los países de nuestro entorno (EEUU y Europa).

La incorporación de los nuevos requisitos de seguridad sobre centrales nucleares acordados en WENRA ha dado lugar al desarrollo en España de nuevas Instrucciones de Seguridad del CSN (IS). Entre ellas se encuentra la IS de Procedimientos de Operación de Emergencia (POE) y Gestión de Accidentes Severos, actualmente en borrador, que incorpora requisitos relativos a la gestión del accidente severo; en concreto:

El apartado 5.2 de la IS indica lo siguiente:

*“Se deben incluir medios adecuados para proteger la contención contra un conjunto seleccionado de accidentes fuera de la base de diseño. La selección de accidentes se hará considerando una combinación de análisis deterministas y probabilistas así como el juicio de ingeniería”.*

En el mismo apartado 5.2 de la IS se incluyen, entre otros, los siguientes medios para proteger la contención:

- *“Disponer de capacidad para el aislamiento de la contención. En caso de que el aislamiento no se pueda garantizar se debe disponer de medidas que permitan mitigar las consecuencias de la pérdida de esta función de seguridad”*

- *"Disponer de capacidad para gestionar los gases combustibles"*
- *"Proteger la contención contra sobrepresiones"*
- *"Evitar o mitigar, en la medida de lo posible, la degradación de la contención por ataque del núcleo fundido"*

Se considera que existen tres posibles modificaciones de diseño aplicables a CNA que pueden contribuir positivamente a proteger la contención en un accidente severo: Recombinadores Autocatalíticos Pasivos (PAR), venteo de contención (venteo filtrado o disponibilidad de una vía de venteo no filtrado cualificada) y mejora de la capacidad de la inundación de cavidad de la contención.

La implantación física de estos medios adicionales para proteger la contención se debe valorar teniendo en cuenta análisis deterministas y probabilistas así como el juicio de ingeniería para un conjunto seleccionado de accidentes fuera de la base de diseño (como indica el borrador de la IS). Estos análisis deben ser específicos de la central. Obviamente, algunos de los aspectos a analizar podrían requerir la realización de estudios específicos, dado que afectan a la evolución del accidente a largo plazo (más allá de las 24 horas, que constituye el alcance temporal de lo que en el contexto del APS nivel 2 se conoce como *fallo temprano de la contención*).

Se considera que estos análisis se pueden encuadrar en el programa de mejora de la seguridad relacionado con la gestión de los accidentes severos y que, por tanto, se deben requerir a CNA como Instrucción Técnica Complementaria a la Autorización de Explotación asociada a la RPS. De esta manera, además, se establece un mínimo para el cumplimiento con el apartado 5.2 de la IS de POE y Gestión de Accidentes Severos.

Se considera que la condición que se propone establecer en el marco de esta RPS es equivalente a los requisitos incluidos en el apartado 5.2 de la IS. Por ello, en el establecimiento del plazo de ejecución se usa como criterio que haya cierta homogeneidad entre las centrales nucleares y se tendrá en cuenta en los requisitos individuales para el resto de centrales. De esta manera se establece un plazo homogéneo para todas las centrales españolas y se fija un marco específico para cada central (aunque para las centrales de similar tecnología como son las Westinghouse éste será muy parecido).

Cabe indicar que los medios para la protección de la contención en accidente severo que puedan ser identificados por la central para cumplir con la IS tras su entrada en vigor no tienen por qué limitarse a los aquí indicados (PAR, inundación de la cavidad y venteo de contención).

Tras la mencionada reunión y las consideraciones expuestas, la propuesta en relación con CNA (y en general con el resto de centrales PWR de diseño Westinghouse) es que se debe requerir a CNA la siguiente Instrucción Técnica Complementaria:

“En relación con la gestión de accidentes severos (GGAS) CNA debe analizar la necesidad de incluir medios adecuados para proteger la contención en estas circunstancias. Para ello, CNA debe realizar un estudio específico de planta en el que se

analicen las posibles medidas adicionales que se pudieran implantar para mejorar la capacidad de gestión en accidentes severos y, en concreto, para tratar de proteger la contención frente a un conjunto seleccionado de accidentes fuera de la base de diseño, cuya selección se hará considerando una combinación de análisis deterministas y probabilistas así como el juicio de ingeniería.

El estudio deberá analizar, al menos, los siguientes aspectos:

- Medidas de control del hidrógeno dentro de la contención: se analizará la posible instalación de sistemas específicos como los recombinadores de hidrógeno autocatalíticos pasivos.
- Medidas de control de la presión en el interior de la contención: se analizará la posible implantación de cambios que permitan la realización efectiva del venteo de contención con el fin de garantizar la viabilidad de la estrategia contemplada en la GGRS-2 (Guía de Gestión de Riesgo Severo de las GGAS de CNA titulada “Despresurización del recinto de contención”). Se deberá analizar también la importancia de que el venteo de contención sea o no de diseño “filtrado”.
- Medidas para permitir la inundación de la cavidad del reactor: se analizarán medidas adicionales que permitan la realización efectiva (en tiempo y en volumen de agua) de la inundación parcial o total de la cavidad del reactor con el fin de garantizar la viabilidad de la estrategia contemplada en la GGAS-8 (Guía de las GGAS de CNA titulada “Inundación de contención”).

Este estudio debe ser presentado al CSN antes del 31 de diciembre de 2012 para su apreciación favorable. El estudio debe incluir una propuesta de programa de implantación de las mejoras que CNA haya considerado apropiadas.”

➤ Monitorización de la concentración de Hidrógeno (H<sub>2</sub>) en accidente severo:

Dentro de la gestión de un accidente severo en una contención tipo “*large dry*”, como la de CNA, es de gran importancia el disponer de capacidad de monitorización de la concentración de H<sub>2</sub>, ya que este parámetro es clave a la hora de elegir las estrategias de mitigación aplicables. La revisión actual del 10CFR 50.44 y la RG 1.07, rev 3 (fecha: 01/03/2007) requiere que los sistemas disponibles de monitorización de H<sub>2</sub> sean: “...funcionales, fiables y capaces de medir continuamente la concentración de H<sub>2</sub> en la atmósfera de contención tras la ocurrencia de un accidente significativamente más allá de la base de diseño...”.

Por tanto, y dentro del contexto de la renovación de la autorización de explotación de CNA, se considera necesario que la central disponga de dichas capacidades, independientemente de que su aplicación práctica se recoja en el contexto de la NAC o de la RPS.

CNA ha enviado al CSN un correo electrónico (fecha: 08/02/2010) en el que se indica al respecto: “...el documento 01-FZ-0102 enviado con la NAC en septiembre de 2009, en su apartado 5 recoge el análisis de la aplicabilidad de la Rev.3 de la RG 1.7 a la instrumentación de vigilancia de hidrógeno concluyendo que el sistema de vigilancia de hidrógeno de contención es un sistema clasificado como relacionado con la seguridad,

instalado con la modificación de diseño MD-1265 para cumplir con los requisitos de la revisión 3 de la RG 1.97 según se recoge en el estudio 01-EI-00155 “Cumplimiento de la Central Nuclear de Almaraz (Unidades 1 y 2 ) con la Guía Reguladora 1.97 Rev. 3” por lo que cumple con lo indicado por la NRC en el requisito c.2.1 de la RG 1.07 rev.3”.

Se ha revisado el documento 01-FZ-0102, concluyéndose que la implantación de la MD-1265 se realizó para dar cumplimiento a la RG 1.97, rev. 3 (1983), por lo que no se pudieron tener explícitamente en cuenta los criterios de la RG 1.7, rev. 3 (2007).

Estos temas se han analizado en evaluación realizada de la Normativa de Aplicación Condicionada asociada a la Autorización de Explotación.

- GGAS en Parada: Cabe indicar otro aspecto adicional que podría ser relevante: se trata de la posibilidad de desarrollar GGAS específicas para accidentes iniciados en parada o en la piscina de combustible gastado, tal y como ha planteado algún país en el reciente *workshop* celebrado en Suiza.

Tras la valoración realizada se concluye que, de momento y hasta que no exista una experiencia internacional más amplia y consolidada, no se considera conveniente adoptar medidas adicionales al respecto.

#### **b) Mejoras relacionadas con Procedimientos de Operación de Emergencia (POEs)**

Se considera que, tras el desarrollo de los APS en Otros Modos, CNA deberá disponer de un conjunto estructurado de Procedimientos de Operación de Emergencia para situaciones de parada de la central (POEP). Este hecho aportaría una mejora de seguridad a la central. Por otro lado, está a punto de emitirse una nueva Instrucción del CSN relativa a, entre otros aspectos, los POEP en la que se requiere esta mejora. Por ello, no se considera necesario requerir este aspecto dentro de la actual RPS de CNA.

#### **c) Mejoras relacionadas con las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETFs)**

A lo largo de los últimos años se han venido identificando diversos problemas en la gestión de las ETFs que, en parte, se deben al antiguo estándar por el que se rigen la ETF de CN Almaraz, a diferencia de la mayoría de centrales americanas de diseño Westinghouse que utilizan las nuevas ETFs mejoradas (ETFM) definidas en el US NRC NUREG-1431 “Standard Technical Specifications - Westinghouse Plants”, por lo que se considera que este proceso aportaría una mejora en el control de la seguridad de la central.

Actualmente, el CSN está elaborando una nueva Instrucción relativa a ETFs en la que se requeriría que las ETF se apliquen y mantengan actualizadas, para lo cual deben revisarse periódicamente a la luz de la experiencia operativa y para adaptarse a los estándares reconocidos en la industria.

Por su parte, CNA ha expresado su propósito de iniciar un proyecto de migración a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM) en la carta enviada al

CSN el 26 de marzo de 2010 de referencia ATA-CSN-7036, que el CSN considera muy adecuado.

**d) Mejoras relacionadas con los sumideros de contención**

Desde la emisión por la NRC del Boletín 2003-01 y la GL 2004-02, los cuales fueron endosados a CNA por sendas Instrucciones Técnicas de la DSN, se ha evaluado e inspeccionado el cumplimiento de CNA con lo requerido en estos dos documentos y en otros complementarios emitidos tanto por la NRC como por el NEI.

Actualmente, todavía no se ha podido cerrar la evaluación del cumplimiento de CNA con los requisitos aplicables. Por otro lado, existe todavía un punto genérico abierto entre la NRC y la industria americana: “*potential effects of ingested debris and chemical precipitates on core cooling separately (WCAP-16793-NP)*”. Sin embargo, el estado de avance de la evaluación permite concluir que la aproximación desarrollada por CNA cumple en líneas generales con los criterios de aceptación y requisitos establecidos, aunque con un margen relativamente estrecho.

A pesar de lo anterior, se han considerado que el análisis realizado por el titular está sometido a un alto grado de incertidumbre y la práctica seguida por la NRC que, en casos similares, está requiriendo medidas adicionales. Por ello se considera necesario requerir al titular el incorporar medidas adicionales que permitan mejorar o garantizar los márgenes de seguridad actualmente disponibles.

Por tanto, se debe requerir a CNA la siguiente Instrucción Técnica Complementaria:

“En relación con la posibilidad de atascamiento de los sumideros de emergencia del edificio de contención, CNA debe incorporar medidas adicionales a las propuestas enviadas como respuesta a la CSN-IT-DSN-04-23 que permitan mejorar o garantizar los márgenes de seguridad actualmente disponibles.

En el plazo de 6 meses tras la concesión de la Autorización de Explotación, CNA deberá enviar al CSN un análisis en el que se describan dichas medidas adicionales, que deberán estar implantadas antes del 31 de diciembre de 2012.”

**e) Mejoras relacionadas con las estaciones de parada remota**

Tras la evaluación correspondiente, el CSN ha adelantado a CNA la necesidad de abordar, dentro de la RPS, la resolución de un problema relacionado con el cumplimiento de la normativa de PCI relativa a la posibilidad de ocurrencia de un incendio en Sala de Control o en Sala de Cables. En respuesta a lo anterior, CNA ha presentado una propuesta para abordar este tema, que se basa en la sustitución, en ambas unidades, del actual panel de parada remota A (PPE-A) por un nuevo panel, denominado panel de parada alternativa (PPA).

Las estaciones de parada remota de CNA deben cumplir la siguiente normativa:

- 10 CFR 50 Appendix A: General Design Criteria 19

- NUREG-0800, Standard Review Plan. Apartado-7.4 (“safe shutdown systems”)
- Regulatory Guide 1.68.2 Revision 2: “Initial Startup Test Program to Demonstrate Remote Shutdown Capability for Water-Cooled Nuclear Power Plants”,

En este sentido, cabe destacar que los aspectos fundamentales que CNA debe cumplir son los relativos a la aplicación del criterio de fallo único y la necesidad de disponer de unas estaciones de parada remota (paneles y otras localizaciones) desde las que se puedan alcanzar de modo fiable condiciones de parada segura (parada caliente y, en 72 horas, parada fría) haciendo uso solamente del personal de turno y de los procedimientos de operación aplicables.

Así mismo, es de destacar que el borrador actual de Instrucción del CSN relativa a criterios generales de diseño incluye un criterio 19 que, en lo relativo a las estaciones de parada remota, es idéntico al GDC-19 de la NRC.

En cuanto al ANSI/ANS 58.6 (“*Criteria for Remote Shutdown for Light Water Reactors*”), del que existe una revisión de 1983 y otra posterior de 1996 validada sin cambios en agosto de 2001, se considera que su uso es aceptable, siempre y cuando se cumplan los criterios contenidos en la normativa antes indicada.

Todos estos criterios han sido ya discutidos con el titular en la reunión monográfica mantenida el día 10 de diciembre de 2009.

En cuanto a las pruebas a realizar por el titular una vez implantadas las nuevas estaciones de parada remota, la RG 1.68.2 revisión 2 se deberá usar como una referencia para establecer el programa de pruebas (en la actualidad la RG está en revisión 1 pero existe un *draft* de la misma). En este sentido, en caso de no incluir alguna de ellas en el programa de pruebas el titular deberá justificar los motivos de este hecho.

Conclusión:

Se debe incluir la siguiente ITC para las estaciones de parada remota:

“CNA deberá tener implantada, antes del 31 de diciembre de 2013 en la unidad II y del 31 de diciembre de 2014 en la unidad I, la modificación de diseño relativa a los nuevos paneles de parada alternativa que deberán cumplir con la Regulatory Guide 1.189, revisión 2 y garantizar la parada segura de las dos unidades tras un incendio en la sala de cables o en la sala de control.

Antes del 30 de junio de 2012, CN Almaraz deberá presentar al CSN el diseño de detalle de esta modificación.

Tras la implantación de los nuevos paneles de parada alternativa, las estaciones de parada remota de CNA deben cumplir con la normativa aplicable recogida en el Criterio General de Diseño 19 del 10 CFR 50 Apéndice A y en el apartado 7.4 del *Standard Review Plan*, revisión 6 de 2007.

Además, y en relación con las pruebas requeridas para garantizar la parada remota de la unidad, CNA deberá demostrar el cumplimiento con la Regulatory Guide 1.68.2 Revision 2 de la USNRC.”

**f) Mejoras relacionadas con la instrumentación del primario en condiciones de medio lazo**

La GL 88-17, que forma parte de las Bases de Licencia de CNA, establece la necesidad de disponer de dos sistemas diversos para la medición del nivel del sistema primario en condiciones de "medio lazo".

CNA cuenta con un sistema de medida del nivel en el primario con inventario reducido basado en la observación física del mismo (sistema TYGON).

Para intentar cumplir con el requisito de redundancia y diversidad requerido por la GL 88-17, CNA cuenta con una instrumentación de rango ancho (LT-3731B) y otra de rango estrecho o medio lazo (LT-3731C, de tipo capacitivo).

CNA entregó al CSN el Informe de Ingeniería de Planta TJ-09/009, de agosto de 2009, titulado “Análisis de discrepancias de lecturas del nivel del RCS a medio lazo durante la R2-18”. En este informe se analiza el comportamiento de la instrumentación de nivel durante las recargas 19 (unidad 1) y 18 (unidad 2), concluyendo que la situación en la unidad 1 es aceptable mientras que en la unidad 2 existen discrepancias entre las medidas.

El informe propone una serie de medidas sobre la instrumentación que se espera que corrijan el problema en la unidad 2. Las acciones correspondientes ya tienen abiertas sus tareas en el PAC y deberán estar implantadas en la próxima recarga de CN Almaraz 2, prevista para otoño de 2010. Una vez implantadas, CNA analizará durante la recarga el comportamiento de las medidas de nivel para confirmar que las medidas de nivel son correctas y existe coherencia entre ellas.

El plan de resolución adoptado por CNA se considera aceptable. Dado que se trata de medidas que no están implantadas cuando se conceda la AE se considera que es preciso incluir una ITC a la misma para garantizar su cumplimiento.

Conclusión: se considera que CNA debe implantar en la unidad 2, durante su parada para recarga del año 2010, las medidas identificadas en el informe de Ingeniería de Planta de referencia TJ-09/009. Después de su implantación CNA deberá enviar al CSN para su valoración un informe en el que se describa el comportamiento de las medidas de nivel en condiciones de medio lazo con el fin de confirmar que, tras las modificaciones, las medidas de nivel son correctas y que existe coherencia entre ellas.

En concreto se deberá requerir de CNA la siguiente ITC:

“En relación con la instrumentación de medida de nivel del primario en condiciones de medio lazo:

- CNA deberá implantar en la unidad 2, durante su parada para recarga del año 2010, las medidas ya identificadas por el titular en el análisis de discrepancias de lecturas del nivel del RCS a medio lazo durante la recarga R2-18.
- Después de su implantación CNA deberá enviar al CSN un informe en el que se analice la efectividad de las medidas implantadas. Este informe deberá enviarse al CSN 3 meses después de la finalización de la recarga del año 2010 de la unidad 2”.

#### **g) Mejoras relacionadas con el Estudio de Seguridad**

Como otra actividad que se encuadra en "programas de actualización y mejora de la seguridad" figura la necesaria revisión y actualización de contenidos en el Estudio de Seguridad (ES) de CN Almaraz, en lo que respecta a la información sobre factores del emplazamiento y bases de diseño asociadas.

El contenido del Capítulo 2 en el ES vigente actualmente en lo que se refiere al emplazamiento no ha sido suficientemente actualizado y no contiene detalladamente las bases de diseño utilizadas realmente en CN Almaraz en relación con los factores del emplazamiento.

Por tanto, en cuanto a la actualización del Estudio de Seguridad, se deberán revisar los aspectos relativos al *emplazamiento y sus bases de diseño en los capítulos 2 y 3, "Características del Emplazamiento" y "Criterios de Proyecto y Descripción Funcional"*, respectivamente.

Por ello se propone incluir la siguiente ITC:

“CN Almaraz revisará el contenido del capítulo 2 del Estudio de Seguridad (ES) para incluir explícitamente las bases de diseño aplicadas en la central y relativas al emplazamiento, en la revisión ordinaria del ES del año 2011.

En el plazo de 1 año tras la concesión de la Autorización de Explotación, deberá presentar un plan sistemático para mantener actualizada la información de este capítulo, con indicación de alcance y periodicidad, de modo que recoja la situación actual del emplazamiento y la vigencia de las bases de diseño a él asociadas.

La primera actualización que se realice, se incluirá en la revisión ordinaria del ES que efectúe CN Almaraz durante el año 2012.“