

SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE LA SEGURIDAD DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS Y DEL CONTROL DE LA MISMA POR EL CSN

I. LEQUERICA - M^a F. SÁNCHEZ

INTRODUCCIÓN

En 1980 se promulgó la Ley de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear que se constituyó formalmente en marzo de 1981. No obstante, fue a partir de aprobación de su Estatuto, en junio de 1982, cuando progresivamente comenzó a disponer de los medios humanos y materiales precisos para cumplir con la adecuada eficacia las funciones asignadas en su Ley constitutiva. (Figura I).

Si se toma esta fecha como punto de partida, ya han transcurrido casi 17 años de andadura, en los cuales ha crecido en recursos y capacidades y han tratado de orientar sus acciones hacia las necesidades que se han ido planteando. Los cambios surgidos en el entorno provocan una continua reflexión interna con la que se pretende alcanzar mayor eficacia en sus actuaciones, manteniendo en todo caso su objetivo fundamental de garantizar a la sociedad que la utilización de la energía nuclear se realiza en condiciones de seguridad.

En este sentido, se han recogido las líneas maestras de sus objetivos actuales en el denominado Plan de Orientación Estratégica, que se complementa con los planes de calidad, formación y sistemas, mejora del sistema de planificación y control de la gestión. (Figura II).

Los pilares de dicho Plan de Orientación

Estratégica se levantan en el siguiente marco de referencia:

- Situación actual, y futura del parque nuclear español, en relación con la explotación segura de las instalaciones y de la gestión de los residuos producidos, de la seguridad de los procesos de desmantelamiento y de las futuras actividades de licenciamiento relacionadas con el almacenamiento temporal y definitivo de los residuos radiactivos de alta actividad y del combustible gastado.

- Implicaciones que para el CSN tiene el nuevo marco regulador del sector eléctrico que hace necesario reforzar los programas orientados a la evaluación continua de la seguridad y de la inspección, de acuerdo con la implantación del concepto de cultura de seguridad y desarrollar su labor normativa y reguladora de manera equilibrada.

- Tendencias europeas e internacionales tanto en materia de seguridad nuclear como protección radiológica. (Figuras III y IV)

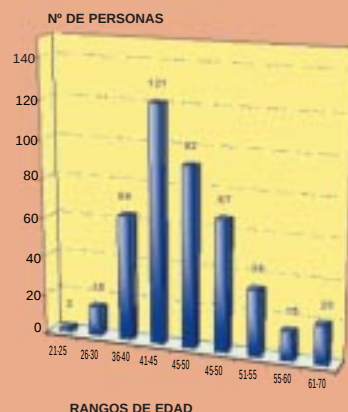
SITUACIÓN ACTUAL

Para analizar las perspectivas de la seguridad de las centrales nucleares españolas y del control de la misma por el CSN, es necesario partir del conocimiento del estado actual de dichas instalaciones.

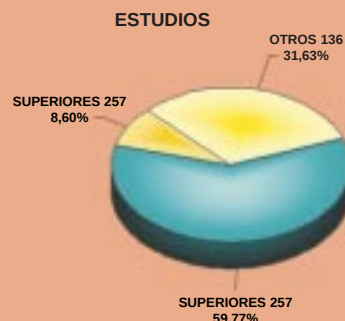
Dentro de este marco, cabe destacar que el funcionamiento de las instalaciones nucleares se refiere, es correcto, se desarrolla dentro de las normas de seguridad establecidas para cada una de ellas, sin que se produzca deterioro alguno sobre las personas o sobre el medio ambiente, sin que se originen situaciones de riesgo indebido.

El parque nuclear español ha experimentado en los últimos años (período 1995-1998) importantes procesos de renovación o reparación de equipos, que ha supuesto desafíos tecnológicos para la industria nuclear y el Consejo de Seguridad Nuclear; tal es el caso de la puesta en marcha y ejecución del programa de sustitución de los generadores de vapor con el cambio de los correspondientes a las unidades I y II de la central nuclear Ascó y a las unidades I y II de la central nuclear Almaraz. Asimismo en esta última central, se ha procedido al cambio de las tapas de vasijas. Se han sustituido, en coincidencia con el cambio de los generadores de vapor, las turbinas de las cuatro unidades en Ascó y Almaraz, así como la turbina de

DISTRIBUCIÓN POR EDADES



Nº TOTAL DE PERSONAS: 430
CUERPO TÉCNICO: 189



F I: Personal del CSN

- Plan de orientación estratégica 1998-2000
 - Plan de trabajo a 3 años
- Plan de calidad
- Plan de sistemas de información
- Plan quinquenal de investigación
 - Informe de desarrollo tecnológico
 - Programa integrado de realización y utilización de APS
- Plan de formación de personal
 - Planes anuales de formación
- Planificación, seguimiento y control
 - Plan anual de trabajo
 - Seguimiento de actividades y tareas
 - Contabilidad analítica

FII. Gestión

Vandellós II, con objeto de mejorar el rendimiento y dejar a estas centrales en disposición de poder subir la potencia nuclear, una vez que se autoricen las modificaciones correspondientes, que ya han sido solicitadas por la central nuclear de Vandellós II y la central nuclear de Ascó. También, constituye un aspecto a destacar la sustitución de la tapa de la vasija del reactor de la central nuclear José Cabrera, que se había visto afectada por un fenómeno de agrietamiento en las penetraciones de las barras de control. En esta misma central, se ha procedido a la instalación de un nuevo sistema de instrumentación nuclear y un sistema de visualización de parámetros de seguridad.

Asimismo, se ha procedido a la reparación del barrilete del reactor en las centrales nucleares de Santa María de Garoña y de Cofrentes.

Para efectuar un seguimiento del comportamiento de los equipos, y anticipar y corregir posibles fenómenos de degradación, se han establecido en todas las centrales, los denominados planes de gestión de vida útil. Por otra parte, y con objeto de medir y aumentar la eficacia del mantenimiento, se ha implantado una

nueva metodología denominada “regla de mantenimiento”, que supone una reestructuración de los programas correspondientes.

En cuanto a la central nuclear de Trillo, tras más de tres años de trabajo, ha finalizado la ejecución del Programa de Análisis de Experiencias Operativa y Sistemas (AEOS), iniciado en Enero de 1995, como consecuencia del descubrimiento de varias anomalías en el diseño de la central, con el objetivo de detectar y corregir otras posibles deficiencias de diseño. Se ha evaluado, por parte del CSN, el informe que recoge los resultados de dicho programa y se han implementando las modificaciones necesarias en la recarga realizada entre febrero y abril de 1999.

La central nuclear de Cofrentes ha llevado a cabo un aumento de potencia hasta el 104,2% y la central nuclear de Vandellós II ha solicitado un aumento de potencia al 104,5% que ha sido apreciado favorablemente por el CSN y que se llevará a cabo después de la recarga del presente año.

En relación con el almacenamiento del combustible gastado, la capacidad de las piscinas ha sido aumentada en todas las instalaciones nucleares españolas, asegu-

rando esta nueva capacidad una disponibilidad hasta el año 2001 para el caso de Trillo, hasta el año 2015 para la central nuclear de José Cabrera y Santa María de Garoña, el año 2009 para Cofrentes, 2013 y 2015 para Ascó I y II, 2020 para Vandellós II y 2021 y 2022 para Almaraz I y II. Para el almacenamiento en seco del combustible gastado, opción que será necesaria en primer término en la central nuclear de Trillo, se dispone del informe favorable sobre el diseño del contenedor metálico de doble propósito ENSA-DPT para el transporte y almacenamiento del combustible gastado de esta central, así como, de la autorización de fabricación de los contenedores, que se está llevando a cabo por ENSA, estando prevista la entrega de los dos primeros para finales de 1999.

Por otro lado, al analizar el marco actual también es necesario tener en cuenta la seguridad y el control de las instalaciones nucleares en fase de desmantelamiento, tal es el caso de la central nuclear de Vandellós I, respecto a la cual se ha llevado a cabo en los últimos años, por parte del CSN, el seguimiento de las actividades de desmantelamiento realizados por Hifrensa y por ENRESA, esta última a partir de Enero de 1998, fecha en la cual se llevó a cabo el cambio de titularidad de la instalación, una vez completada la evaluación por el CSN del Plan de Desmantelamiento presentado por ENRESA y la emisión de la Declaración de Impacto Ambiental de las obras de desmantelamiento por el Ministerio de Medio Ambiente.

Todas estas acciones, entre otras muchas, se han realizado después de llevar a cabo el CSN una serie de actividades de licenciamiento (Figura V), que han supuesto, a modo de ejemplo, en estos dos últimos años la elaboración de 53 informes preceptivos y propuestas de actuación, remitidos al Ministerio de Industria y Energía.

Además, de los aspectos reseñados anteriormente, es necesario destacar cuáles son los problemas relacionados con la explotación segura de las instalaciones. Buenos indicadores de los mismos resultan las paradas no programadas y los sucesos ocurridos en las centrales nucleares clasificados siguiendo la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES). A modo de ejemplo durante 1997 ocurrieron en el conjunto de todas las centrales nucleares españolas 72 sucesos clasificados con nivel 0, es decir, sin trascendencia para la seguridad, y dos sucesos de nivel 1, ocurridos en Almaraz I y Garoña, y durante 1998, se han notificado 43 sucesos, clasificados de nivel 0, y uno de nivel 1 ocurrido en la central nuclear de Cofrentes. Hay que destacar que el nivel 1, representa la existencia de deficiencias leves sin impacto significativo para la seguridad, pero que es necesario corregir

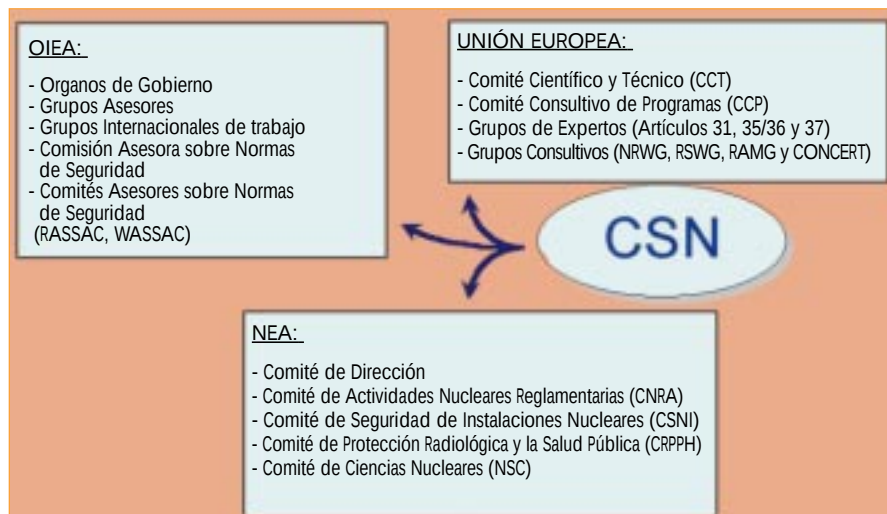
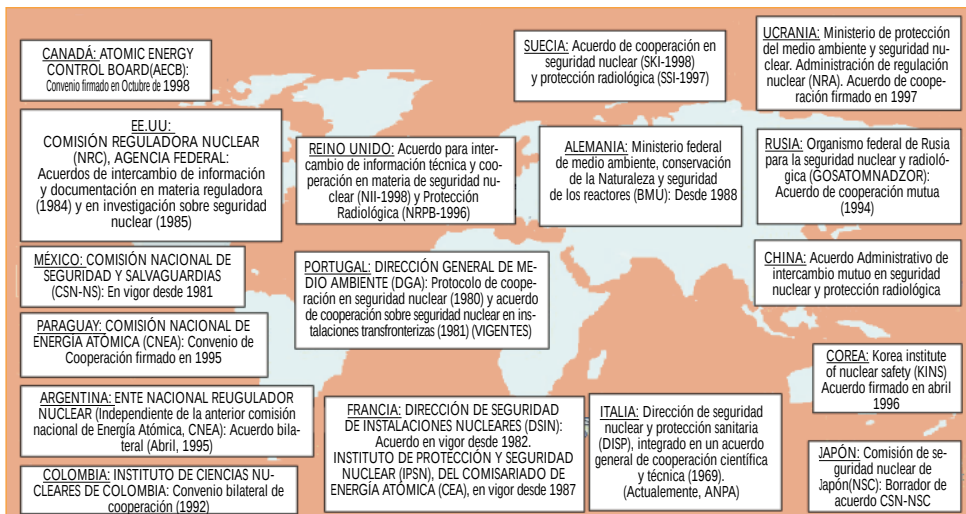


FIG. Grupos de trabajo internacionales con participación del CSN



FIV. Relaciones Bilaterales

El CSN tiene establecido un sistema de análisis de experiencia operativa, que cuenta, entre otras herramientas, con un conjunto de siete indicadores de funcionamiento para seguir el funcionamiento de las centrales (paradas automáticas del reactor, actuación de sistemas de seguridad, sucesos significativos, fallos de sistemas de seguridad, tasa de paradas forzadas, paradas forzadas debidas a fallo de equipos y exposición a la radiación), y un panel multidisciplinar para revisar todos los sucesos ocurridos. Los indicadores de funcionamiento de las centrales españolas muestran claras tendencias de mejora.

EL CAMBIO EN EL MARCO ECONÓMICO DEL SECTOR ELÉCTRICO

La Ley 54/1997 del Sector Eléctrico, publicada el 28 de noviembre de 1997 ha introducido la separación de las actividades de generación, transporte y distribución de energía eléctrica y la desregulación de la actividad de generación.

De esta manera, y buscando el objetivo de la mejora de la eficacia del sistema eléctrico nacional, se inicia un régimen de libre competencia entre los grupos generadores de las diversas fuentes, sin reconocerse especificidades para la generación de origen nuclear. En el marco regulado anteriormente vigente, se efectuaba por el Ministerio de Industria y Energía un reconocimiento de los costes asociados a la generación a partir de cada fuente, incluyendo las inversiones extraordinarias entre las que se encontraban en el caso de las centrales nucleares, las asociadas a los requisitos formulados por el Consejo de Seguridad Nuclear para la mejora de la seguridad de las mismas.

Por otra parte, el marco regulado anteriormente existente en nuestro país establecía un mecanismo para asegurar unas cantidades mínimas destinadas a la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) calculadas como un porcentaje de los ingresos de las compañías eléctricas, retenido y gestionado a través de la Oficina

de Coordinación de la Investigación y Desarrollo Eléctrico (OCIDE) del Ministerio de Industria y Energía. Una parte de estas inversiones iban destinadas a proyectos de I+D relacionados con la seguridad nuclear y la protección radiológica asociadas a la operación de las centrales nucleares. Una vez desaparecido el sistema regulado, los incentivos para la decisión de invertir en programas de I+D estarán previsiblemente más ligados al mantenimiento de los niveles de productividad de las centrales.

El impacto de la desregulación en la seguridad de las centrales es un tema que está siendo considerado por los organismos internacionales,

como por ejemplo la Agencia para la Energía Nuclear (NEA) de la OCDE, que ha situado este tema en lugar preeminente en su documento "Desafíos reguladores futuros" publicado en mayo de 1998. Así mismo lo ha hecho la Asociación Internacional de Reguladores Nucleares, INRA. Todos los organismos reguladores de los países avanzados, están situando asimismo este tema entre sus prioridades y adoptando decisiones para la reorientación de sus prácticas.

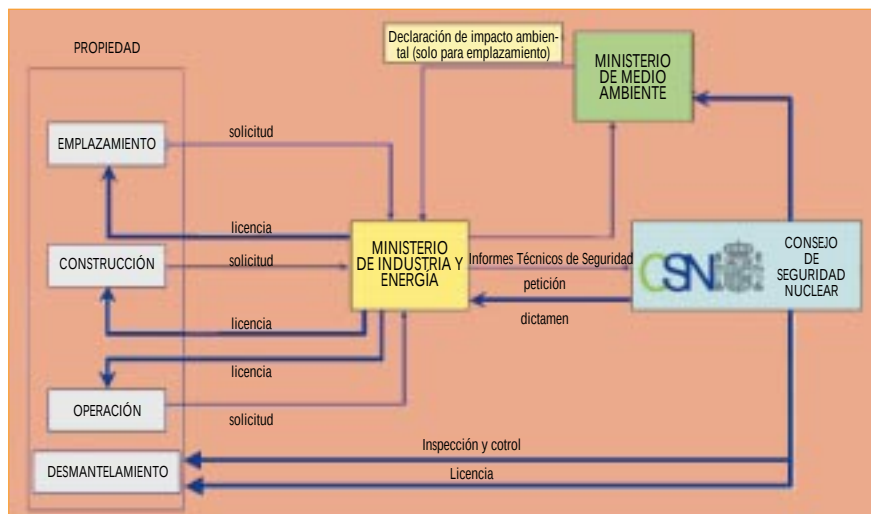
Dentro del documento mencionado de la OCDE/NEA se identifican las presiones sobre la industria que pueden aparecer como consecuencia de la desregulación.

Según afirmó el Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear en su comparecencia ante la Comisión de Industria, Energía y Turismo del Congreso de los Diputados, el día 24 de febrero de 1998, la misión del CSN debe estar en garantizar que las presiones económicas que introduce el nuevo marco económico en el sector eléctrico no degraden la seguridad nuclear, y que conforme vaya cambiando el entorno del mercado, ésta Institución se debe ocupar en garantizar que los generadores nucleoelectrónicos sigan manteniendo altos niveles de seguridad, dedicando una atención y unos recursos suficientes a las operaciones nucleares.

El nuevo marco desregularizado plantea al CSN las siguientes exigencias:

- Refuerzo de la actividad inspectora, con el objetivo de comprobar que se dedican los recursos humanos y técnicos necesarios a la revisión y el mantenimiento de las centrales nucleares.

- Incremento de la eficacia de las actuaciones del CSN analizando la relación coste-beneficio asociada a sus requisitos y concentrando las actividades de evaluación e inspección en aquellos aspectos con mayor incidencia en la seguridad, utilizando para ello, la información sobre el riesgo que proporcionan



FV. Proceso de Autorización en España.

LÍNEAS DE ACTUACIÓN

- 1- REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA
- 2- SISTEMA DE INSPECCIÓN
- 3- CENTRALES NUCLEARES
- 4- CICLO DEL COMBUSTIBLE
- 5- INSTALACIONES RADIATIVAS
- 6- VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN
- 7- EMERGENCIAS
- 8- INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
- 9- RELACIONES INSTITUCIONALES E INTERNACIONALES
- 10- INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
- 11- GESTIÓN INTERNA
- 12- GESTIÓN DE PERSONAL
- 13- GESTIÓN DE RECURSOS

FVI. Plan de Operación Estratégica

en términos cuantitativos los análisis probabilistas de seguridad (APS) y la información sobre el funcionamiento real de las instalaciones.

- Refuerzo de la función de promoción de programas de I+D en el ámbito de la seguridad nuclear y la protección radiológica con el objetivo de mantener un nivel de investigación adecuado.

EL INFORME DE ESPAÑA PARA LA CONVENCIÓN DE SEGURIDAD NUCLEAR

En septiembre de 1998 el estado español presentó el informe nacional requerido por la Convención de Seguridad

Nuclear establecida en septiembre de 1994 y ratificada por España en junio de 1995. En este informe, preparado por el CSN, se describen en detalle muchos de los aspectos señalados en este artículo: el estado actual de las centrales nucleares, el marco reglamentario aplicable y las actividades del organismo regulador. Asimismo, se describen los programas en cursos para mantener y mejorar la seguridad de las centrales. Este informe, como los correspondientes al resto de países, ha sido revisado, según los mecanismos establecidos, en la reunión de los países signatarios que ha tenido lugar en Viena en el mes de abril.

ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA DE LAS ACTUACIONES DEL CSN

Ya a lo largo de esta descripción sobre el marco de referencia han ido apareciendo conceptos que conviene mantener en la memoria en el momento que se va a entrar en el tema de las perspectivas. Se ha hablado de explotación segura de las instalaciones, mantenimiento, actividades de desmantelamiento, incremento de producción de energía, gestión de las plantas envejecimiento de material, gestión del combustible gastado, actividades de licenciamiento, inspección, etc. Además de estos, es necesario añadir otros muchos como protección radiológica del personal profesionalmente expuesto, control radiológico del medio ambiente, emergencias, formación del personal con y sin licencia, etc. Todos ellos deben ser considerados conjuntamente y bajo la luz de las tendencias europeas e internacionales tanto en seguridad nuclear como en protección radiológica. Este panorama, unido a los cambios del entorno producidos por aspectos tales como la nueva regulación del sector eléctrico, han hecho aconsejable realizar una actualización del Plan de Orientación Estratégica del CSN emitido en septiembre de 1995, con el objetivo de facilitar el cumplimiento de las misiones del CSN, definidas en su Ley de Creación, y determinar las actuaciones prioritarias.

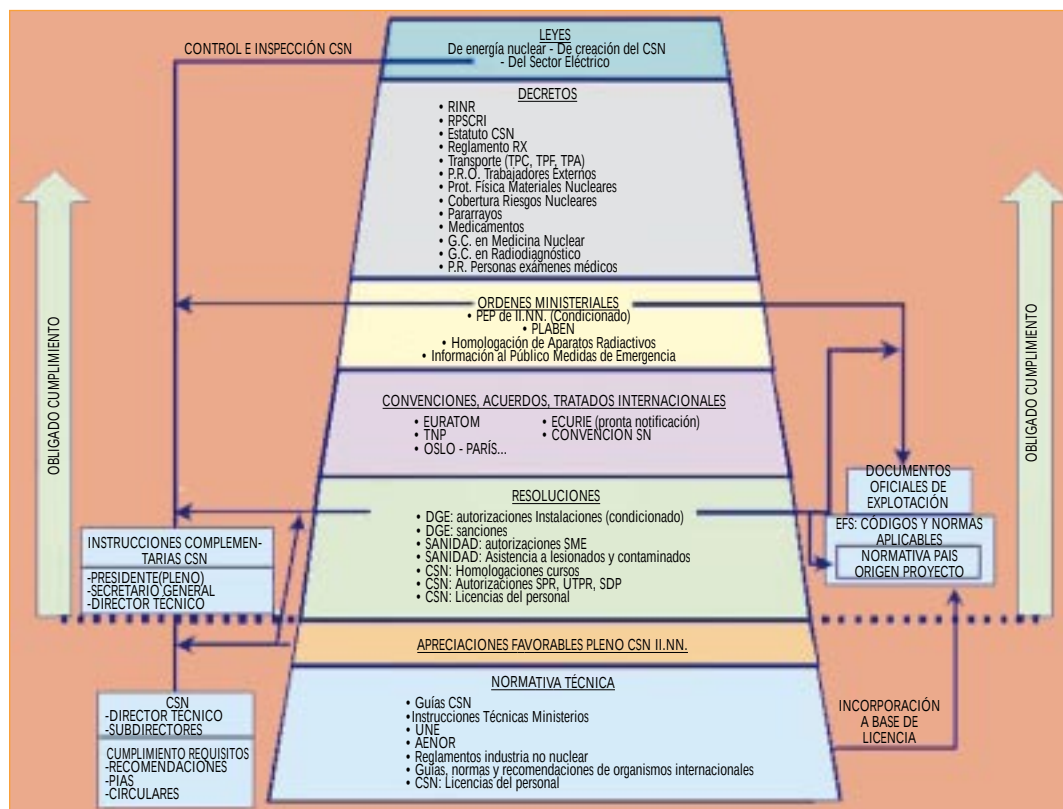
Esta actualización se ha llevado a cabo en febrero de 1998 y se recoge en la primera revisión del Plan de Orientación Estratégica del CSN (Figura 6), del cual en relación con este artículo se considera importante destacar los siguientes objetivos.

- Mejora del proceso regulador

El marco legislativo español se implementó en una época temprana del desarrollo de la industria nuclear, este marco no se ha ido adaptando a las necesidades internacionales posteriores, de ésta, ni al desarrollo de la legislación, por ello se está llevando a cabo una modernización progresiva del mismo. (Figura 7).

Los factores que contribuyen a la reflexión sobre la mejora del proceso regulador son:

- El análisis continuo de la acción reguladora con el



FVII. Pirámide de la regulación nuclear en España

objetivo de fijar los objetivos fundamentales para la seguridad y la protección radiológica, y de incrementar la eficacia de las actuaciones del CSN.

- La utilización de las metodologías de análisis probabilistas como instrumentos para la identificación y cuantificación de los riesgos asociados a cada central.

- La necesidad de completar y racionalizar progresivamente los sistemas prescriptivos con los otros métodos basados en el análisis de riesgos y los resultados del funcionamiento de las plantas

- La revisión de la experiencia adquirida y la colaboración con los países de la UE y EE UU donde los sistemas reguladores están en plena evolución, de acuerdo con la respuesta a la liberalización del sector eléctrico.

- *Optimización del sistema de inspección.*

Las inspecciones deben tener como objetivos mejorar el sistema de evaluación del funcionamiento de las instalaciones. Para ello se presenta como tarea futura la revisión del sistema de inspección en cuanto a criterios generales, sistemática de preparación y ejecución de las mismas, responsabilidades de los inspectores. Estos aspectos han quedado plasmados recientemente en un nuevo modelo para el sistema de inspección del Consejo de Seguridad Nuclear. Este modelo se prevé implantarlo en dos fases, durante la primera se están llevando a cabo los procedimientos y los programas informáticos para el funcionamiento del sistema; la segunda fase consistirá en su implantación y aplicación efectiva. Este nuevo modelo de inspección prevé también una actualización de la formación de los inspectores mediante el intercambio de experiencias con expertos de organismos de otros países.

- *Establecimiento de una sistemática de revisiones periódicas de la seguridad de las centrales nucleares, cuya evaluación por el CSN se realiza coordinadamente con la correspondiente a las solicitudes de Permisos de Explotación, con el objetivo de ampliar el plazo de los Permisos hasta diez años.*

- *Protección de las personas y del medio ambiente*

La vigilancia del impacto sobre los trabajadores de las centrales nucleares y sobre el medio ambiente es una tarea que realiza el CSN mediante diferentes programas de trabajo.

Para llevar a cabo el seguimiento de las dosis recibidas por los trabajadores, este Organismo dispone de un Banco Dosimétrico Nacional (BDN). Los datos del mismo indican la buena situación española en cuanto a que los valores de dosis efectiva anual están muy por debajo de

los nuevos límites de dosis recogidos en la Directiva 96/29 de Euratom, que estarán vigentes en el año 2000, una vez se haya revisado el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

Esto indica que el sistema de protección radiológica de los trabajadores y del público en general cumple sus objetivos adecuadamente. En este terreno, la corriente internacional, de optimizar la gestión de los riesgos, es sobre la que se centra las actuaciones futuras del CSN.

En relación con la protección ambiental, existen numerosos análisis del entorno de las mismas, suministrados por las propias centrales. Estos datos obtenidos mediante programas de vigilancia radiológicos aprobados por el CSN y contrastados por muestreos independientes, indican que no aparecen incidencias radiológicas significativas. Además, el CSN que controla y vigila la calidad radiológica ambiental mediante una red nacional, la Red de Vigilancia Radiológica Ambiental (REVIRA), ha detectado, únicamente, los valores propios del fondo radiológico esperados en cada zona. Así mismo, se han controlado la presencia de isótopos radiactivos en las aguas, a través de campañas de muestreo de los ríos y costas españolas.

- *Preparación para emergencias.*

El CSN dispone de una Sala de Emergencias permanentemente atendida y equipada con sistemas que permiten conocer en todo momento el estado de las instalaciones, la evolución previsible de las situaciones de emergencia y la estimación de consecuencias radiológicas.



Ignacio LEQUERICA PÉREZ es Ingeniero Aeronáutico y Diplomado en Ciencias Económicas, ha trabajado en Empresarios Agrupados en la puesta en marcha de las dos unidades de CN Almaraz y de la central térmica de Meirama, y en INYPSA, como asesor del Ministerio de Defensa en programas de I+D. Perteneció al CSN desde 1983, donde ha desempeñado, sucesivamente, los puestos de Jefe del Proyecto de Vandellós 2, Jefe del Gabinete de la Presidencia y Subdirector General de Centrales Nucleares, puesto que ocupa en la actualidad.

Asimismo, el CSN asume la dirección del Grupo Provincial Radiológico. Los medios técnicos y humanos del CSN están sometidos a un proceso de continuas mejoras y perfeccionamiento.

CONCLUSIÓN

Según se ha descrito en este artículo, el parque nuclear español está operando con un nivel de seguridad adecuado, y están establecidos mecanismos para detectar y corregir desviaciones. Están asimismo establecidos programas para mantener y mejorar la seguridad de las centrales, para hacer más efectivas las actuaciones del Consejo de Seguridad Nuclear y para hacer frente a los cambios que se están produciendo en el entorno.

REFERENCIAS

- Informe Semestral del Consejo de Seguridad Nuclear al Congreso de los Diputados y al Senado. Período 1995-1998.
- El Funcionamiento de las Centrales Nucleares Españolas. UNESA. 1998.
- Memoria de una Década CSN 1993.
- Memoria Anual CSN 1997.
- Plan de Orientación Estratégica. CSN Primera Revisión. Febrero 1998.
- Safety Management. Viena-31 de agosto y septiembre 1998.



María Fernanda SÁNCHEZ OJANGUREN es Licenciada en Ciencias Químicas y Doctora en Química Industrial por la Universidad Complutense de Madrid. Trabajó en la antigua División de Combustibles Irradiados y Tratamiento de Residuos Radiactivos de la entonces Junta de Energía Nuclear, en distintos proyectos de investigación. Posteriormente, y en este mismo organismo, trabajó en la elaboración de la documentación preceptiva de seguridad nuclear para la autorización de puesta en marcha de la Instalación de Recepción y Segregación de Residuos Radiactivos Líquidos del C.N.E.N. Juan Vigón. En 1983, ingresó en la Escala Superior del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica del CSN, donde en la actualidad es Asesora Técnica del Consejero, Rafael Caro.