

Fuga de partículas en Ascó I

Entrevista a Cayetano López, director del Departamento de Energía del Ciemat

Desarrollo nuclear en la ribera sur del Mediterráneo

Cuarta reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear

El caso Ascó

Atentos a la misión encomendada de facilitar la información a la sociedad de la forma más amplia y comprensible posible, esta entrega de *Alfa* arranca con dos temas de máxima actualidad en el ámbito de la protección radiológica y que han generado tanto interés social como trabajo por parte del CSN: el incidente de Ascó I por la liberación de partículas radiactivas, que también ha tenido significado desde el punto de vista operativo, y la situación de la localidad almeriense de Palomares, donde cayeron cuatro bombas termonucleares de un avión estadounidense en 1966.

En el relato sobre Ascó I, que tantas páginas de prensa ha ocupado en los últimos meses, el compromiso inequívoco del Consejo de proporcionar toda la información disponible a los ciudadanos ha primado sobre el cierre definitivo del expediente que el CSN va a presentar al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para la apertura de un expediente sancionador. Hemos querido, además, profundizar en los aspectos menos tratados por los medios de comunicación, como el detalle minucioso del origen del incidente, y pasar por alto los detalles que han sido más aireados. Estamos seguros de que los destinatarios de la revista valorarán el esfuerzo por ofrecerles con rapidez una crónica periodística sobre los acontecimientos, los efectos observados y potenciales del suceso, las medidas adoptadas y las acciones previstas.

Del minucioso seguimiento de las trazas de Palomares y Ascó pasamos a una sección fija que, este trimestre, hace gala a su nombre y se mira a sí misma. Nuestra radiografía trimestral aborda uno de los pilares del tratamiento del cáncer, la radioterapia, sus distintos tipos y técnicas de alta precisión.

Ofrecemos a continuación una entrevista con Cayetano López, director general adjunto del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) y director del Departamento de Energía, quien ofrece una mirada actual sobre el panorama energético español, necesariamente vinculado al desarrollo tecnológico.

Por su parte, Servando de la Torre, diplomático y representante permanente adjunto de España ante los Organismos Internacionales con sede en Viena, ofrece un completo análisis del *relanzamiento nuclear* en la ribera sur del Mediterráneo, en el que aborda cuestiones tan fundamentales como la dependencia de suministro del combustible, la dimensión regional del fenómeno o el desafío de la seguridad global. Este artículo inaugura una nueva sección de análisis que pretendemos que tenga continuidad en el futuro y que intentará recoger artículos en los que se profundice sobre determinadas cuestiones relacionadas con el sector nuclear y radiológico, excediendo el margen competencial propio del organismo regulador.

Ahondando en el ámbito internacional, incluimos un artículo técnico sobre el proceso de armonización en materia de seguridad nuclear que propugna la Asociación de Organismos Reguladores de Europa Occidental (WENRA) y sobre el plan de acción que, a tal efecto, presentó el Consejo de Seguridad Nuclear.

La contribución de España a la cuarta reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear, celebrada el pasado mes de abril, pone el broche a este número, con el que esperamos que nuestros lectores amplíen sus conocimientos sobre nuestra compleja misión y nuestra sincera vocación de servicio público. ©



Hemos querido profundizar en los aspectos menos tratados por los medios de comunicación, como el detalle minucioso del origen del incidente



REPORTAJES

- 4 Fuga de partículas en Ascó
 A principios de abril se dio a conocer la existencia de partículas radiactivas en el emplazamiento de la central nuclear Ascó I, emitidas meses antes, a raíz de un vertido producido durante la 19ª recarga, que afectó al sistema de ventilación del edificio de combustible. El incidente es uno de los cuatro más graves de la historia nuclear española al haberse clasificado con el nivel 2 de la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES).

Release of particles at Ascó. In early April the existence of radioactive particles on the site of Ascó I nuclear power plant came to light, these having been emitted months earlier as a result of a release that occurred in the spent fuel pool during the nineteenth refuelling outage and that affected the ventilation system of the building. This incident is one of the four most serious in Spanish nuclear history and classified at level 2 on the International Nuclear Events Scale (INES).

- 16 Un mapa radiológico para Palomares
 En 1966, una colisión en el aire de dos aviones militares estadounidenses hizo que cayeran cuatro bombas termonucleares sobre terrenos de la población almeriense de Palomares, contaminando parcialmente la zona. En 2006 se inició un proyecto para realidar un mapa tridimensional de contaminación que concluirá este año.

A radiological map for Palomares. In 1966, a mid-air collision between two US military aircraft led to four thermonuclear bombs falling close to the village of Palomares in Almería and contaminated material was spread across the local countryside. Two years ago a programme was initiated to make a 3D radiologically map the area, and this task will be completed this year.

RADIOGRAFÍA

- 20 La radioterapia

Radiotherapy

ENTREVISTA

- 22 Cayetano López Martínez, director de energía del Ciemat:
 “Estamos en la inercia de una época de energía barata, pero pronto veremos la cara más temible del problema”
 Físico de larga trayectoria investigadora y analista de la situación energética en el mundo, Cayetano López reflexiona sobre los problemas actuales y futuros que plantea la satisfacción de la creciente demanda de energía en el conjunto del planeta y repasa las alternativas a la actual dependencia de los combustibles fósiles.

“We are caught up in the inertia of an era of cheap energy, but we shall soon be faced with the frightening flip side of the coin”. Interview with Cayetano López Martínez, director of energy at Ciemat. A physicist with a long history of research and an analyst of the world's energy situation, Cayetano López reflects on the current and future problems of meeting growing worldwide energy demands and looks at alternatives to the current dependence on fossil fuels.

- 29 ACTUALIDAD

ANÁLISIS

- 33 **Desarrollo nuclear en la ribera sur del Mediterráneo**
Una serie de países están optando por el uso de la energía nuclear para la desalinización del agua del mar con el propósito de luchar contra la desertificación. Entre ellos se encuentran los que ocupan la ribera sur del Mediterráneo. Servando de la Torre, embajador adjunto de España ante el OIEA, realiza una descripción analítica de los proyectos de cada país y las cuestiones que plantea cada uno.

Nuclear development on the southern shores of the Mediterranean. A number of countries are opting for the use of nuclear energy for the desalination of seawater, with a view to combating desertification. Among these countries are those located on the southern shores of the Mediterranean. Servando de la Torre, Spanish deputy ambassador to the IAEA, presents an analytical description of the projects of these countries and the issues posed by each.

ARTÍCULOS TÉCNICOS

- 40 **Cuarta reunión de examen de la convención sobre seguridad nuclear**
Entre los días 14 a 25 de abril de 2008 se ha desarrollado en la sede del OIEA la cuarta reunión de examen de las partes contratantes de la Convención sobre Seguridad Nuclear, un instrumento aprobado en 1994 para mejorar el grado de seguridad de las instalaciones nucleares de todo el mundo. Durante la reunión, España ha presentado y defendido su Cuarto Informe Nacional.

Fourth examination meeting of the convention on nuclear safety. The fourth examination meeting between the parties to the Convention on Nuclear Safety, an instrument approved in 1994 to improve the degree of safety of nuclear facilities across the world, was held at the headquarters of the IAEA between 14th and 25th April 2008. During the meeting, Spain submitted and defended its Fourth National Report.

- 48 **La armonización en WENRA y el plan de acción del CSN**
La Asociación de Reguladores Nucleares de Europa Occidental (WENRA) está llevando a cabo un proceso de armonización sobre la regulación de los diferentes países que la integran, que permita homogeneizar criterios y conseguir un alto grado de seguridad nuclear en la Unión Europea. El CSN puso en marcha un plan, actualizado en noviembre pasado, por el que incorporará como mínimo los niveles de referencia de WENRA.

Harmonisation in WENRA and the CSN action plan. The Western European Nuclear Regulators Association (WENRA) is undertaking a process of harmonisation of the regulations of its different member countries, the aim being to homogenise criteria and achieve a high degree of nuclear safety throughout the European Union. The CSN implemented a plan, updated in November last, to at least incorporate the WENRA reference levels in the Spanish system of standards through the issuing of instructions published in the Official State Gazette.

- 58 **EL CSN INFORMA**

- 70 **SISC**

- 72 **PUBLICACIONES**

alFa

Revista de seguridad nuclear
y protección radiológica

Editada por el CSN

Número 2 / II trimestre 2008

Comité Editorial

- Presidenta:
Carmen Martínez Ten
- Vicepresidente:
Luis Gámir Casares
- Vocales:
Purificación Gutiérrez López
Juan Carlos Lentijo Lentijo
Isabel Mellado Jiménez
Alberto Torres Pérez
- Asesor externo:
Manuel Toharia
- Coordinador externo:
Ignacio F. Bayo

Comité de Redacción

- J. Alberto Torres Pérez
- Concepción Muro de Zaro
- Rosa Pradas Regal
- José Luis Butragueño Casado
- María Jesús Muñoz González
- Iván Recarte García-Andrade
- Ignacio F. Bayo

Edición y distribución

Consejo de Seguridad Nuclear
Pedro Justo Dorado Dellmans, 11
28040 Madrid
Fax 91 346 05 58
peticiones@csn.es
www.csn.es

Coordinación editorial

Divulga S.L.
Diana, 16 - 1º C
28022 Madrid

Fotografías

Archivo y Javier Fernández

Impresión

Gráficas Varona
Polígono "El Montalvo"
37008 Salamanca

Depósito legal:

© Consejo de Seguridad Nuclear

Fotografía de portada

stock.xchng

Las opiniones recogidas en esta publicación son responsabilidad exclusiva de sus autores, sin que la revista *Alfa* las comparta necesariamente.

› Ignacio F. Bayo
Periodista científico



El incidente es uno de los cuatro más graves de la historia nuclear española

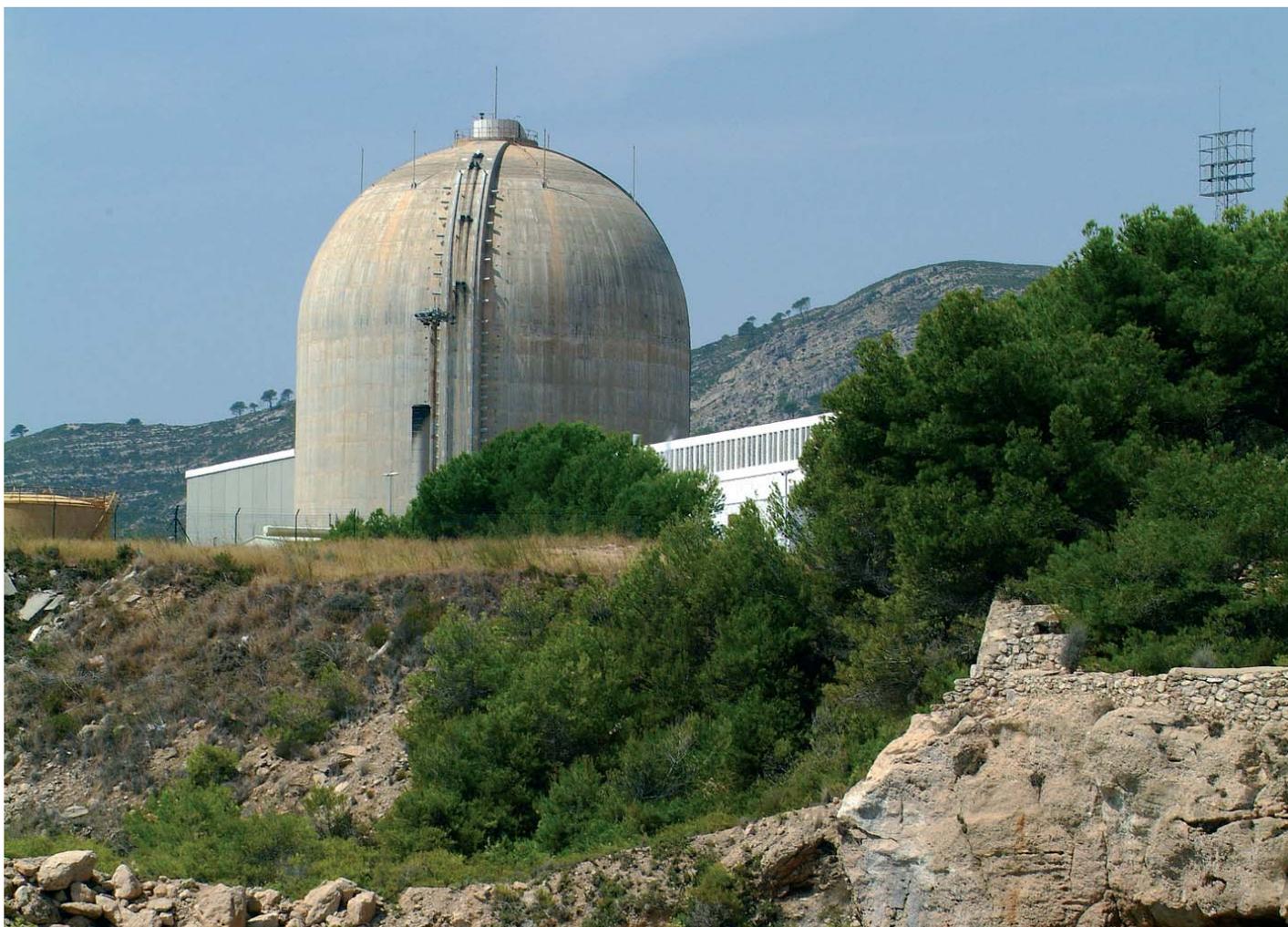
Fuga de partículas en Ascó I

Durante los últimos meses, los medios de comunicación se han visto salpicados de partículas radiactivas. El descubrimiento, a principios de abril, de la existencia de contaminación en el emplazamiento de la unidad I de la central nuclear de Ascó, fuera del edificio de contención y en zonas al aire libre, desató una justificada alarma y preocupación. Como en una película de suspense, el desasosiego fue creciendo lenta e inexorablemente a medida que se iban conociendo los datos, y se desvelaban las deficiencias de gestión y la falta de transparencia por parte del titular de la central, que se habían producido desde el origen del incidente, más de tres meses antes, y a lo largo de la secuencia de acontecimientos producidos en ese tiempo y con posterioridad.

Gota a gota, o mejor, partícula a partícula, los informativos de radio y televisión y la prensa diaria fueron desgranando la información disponible a medida que se iba conociendo, y ello contribuyó a magnificar el suceso, que ha sido clasificado con el nivel 2 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES), que va del 0 al 7, el mismo adjudicado a los sucesos de 2004 en Vandellós II y de Trillo en 1992, y por debajo del de Vandellós I, en 1989, calificado con el nivel 3 y que llevó al cierre de la central. Pese a todo, y tras los exhaustivos controles realizados por el titular, bajo la supervisión del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), puede afirmarse que no se han producido daños en las personas ni en el medio ambiente.

Para atajar la preocupación e informar adecuadamente a los ciudadanos y sus representantes, Carmen Martínez Ten, presidenta del CSN, como organismo encargado de velar por la seguridad nuclear y la protección radiológica en España, solicitó el lunes día 7 de abril una comparecencia en el Congreso de los Diputados que, al encontrarse éste en periodo de constitución tras las elecciones de marzo, se demoró hasta el 11 de junio. Los diputados de la Comisión de Industria, Turismo y Comercio, que es la encargada de conocer y tratar estos temas, consideraron adecuado, para acelerar el proceso, que la comparecencia se produjera en el marco de la Ponencia que se ocupa de los temas del Consejo de Seguridad Nuclear, con la opinión en contra de Joan Herrera, diputado de Izquierda de Catalunya-Els Verds.

En su intervención ante los diputados, Martínez Ten realizó una minuciosa descripción de los datos acumulados a lo largo de los más de dos meses de intensa actividad inspectora que el Consejo había realizado en la central, y que habían ido incorporándose a su página web a medida que aparecían. También informó sobre la magnitud global de la contaminación encontrada y sobre el origen de la fuga, situado en las operaciones de la recarga número 19 de combustible, a finales de noviembre de 2007. “A 9 de junio se han recogido cerca de un millar de partículas, cuya actividad total, referida a la fecha del vertido, es de aproximadamente 7 milicurios. Para que se hagan una idea, en un suceso similar ocurrido en la central suiza de Muehle-



Vista exterior de la central.

berg se vertieron 300 milicurios. El 99 por 100 de las partículas se han recogido dentro del emplazamiento de la central”, señaló, resumiendo los resultados de los trabajos de inspección y análisis realizados hasta mediados de junio, en los que ha participado un centenar de técnicos del CSN.

También destacó que, tras la realización de controles a 2.116 personas, entre las que se encontraban el personal de la central, los trabajadores de contratistas que habían estado realizando trabajos en la instalación y otras personas que habían visitado la zona, no se había detectado indicio alguno de contaminación, por lo que podía asegurarse que no se habían producido daños personales. Martínez Ten desgranó, además, las

actividades realizadas por el Consejo y el plan de acción requerido al titular para subsanar las deficiencias.

Para terminar su comparecencia, la presidenta del CSN denunció la pretensión de algunos sectores de instrumentalizar al organismo regulador como parte de sus estrategias en el debate sobre la energía nuclear, calificando esa postura de errónea y llena de riesgos. “El Consejo se atenderá a las opciones que la sociedad adopte en materia de energía nuclear, sean estas las que fueren, y desmantelará o licenciará instalaciones de acuerdo con lo que en las instancias competentes se decida. Pero la funciones de supervisor y de aplicación de la norma que la sociedad le ha encomendado no debe verse contaminadas

por un debate, el energético, del que el Consejo debe mantenerse al margen”.

Historia de una evasión

Según la información disponible, la raíz del vertido de partículas radiactivas al exterior de la central nuclear Ascó I se encuentra en las actividades realizadas el día 26 de noviembre durante el proceso de operaciones de recarga, mediante el cual se sustituye el combustible gastado tras el ciclo de operación.

El combustible, formado por uranio enriquecido, se encuentra en forma de pequeñas pastillas cilíndricas insertadas en largas varillas, que a su vez se agrupan para formar los llamados elementos de combustible, estructuras de 4 metros de altura y sección cuadrada de

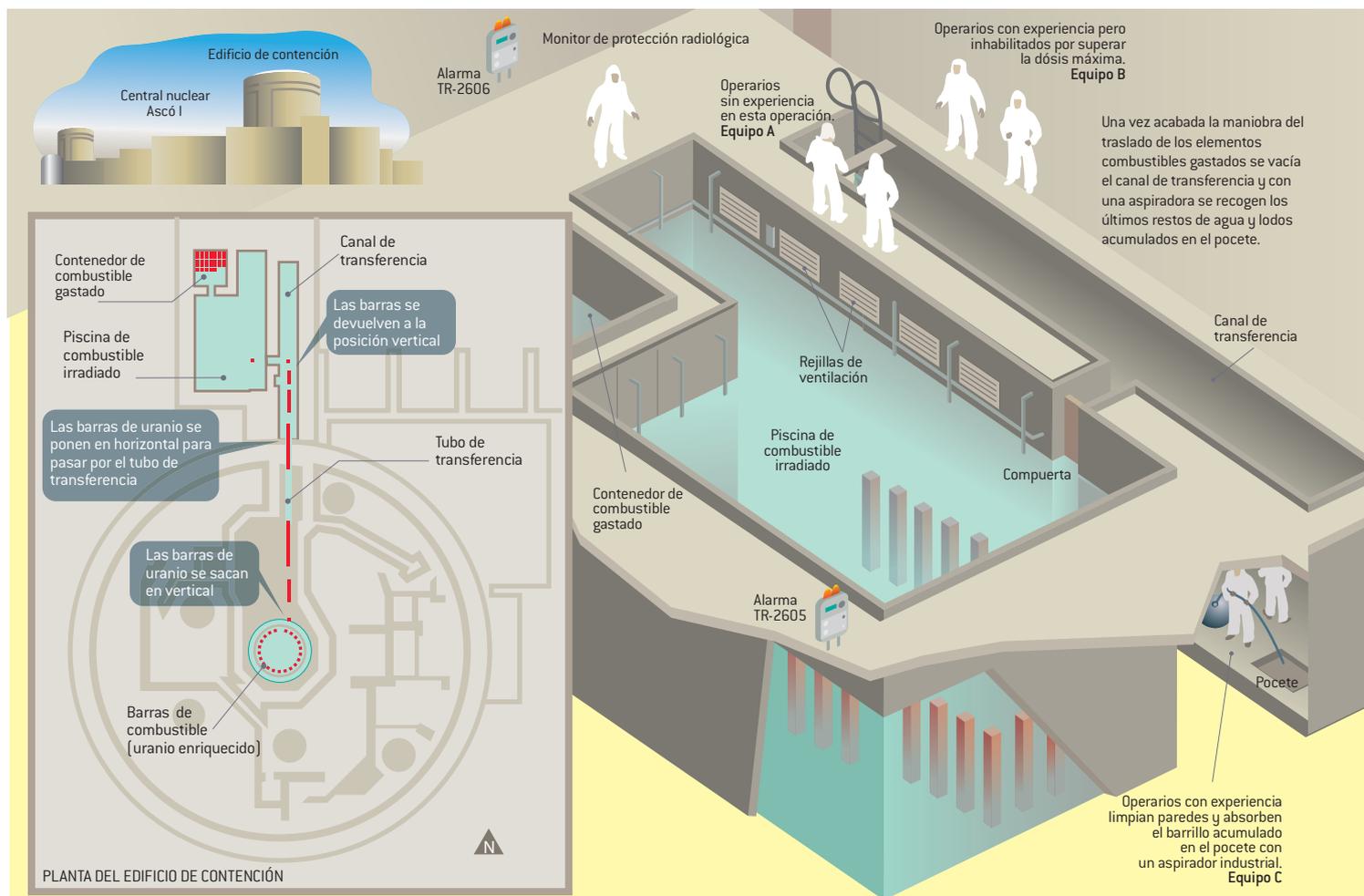
unos 21 centímetros de lado. En el núcleo del reactor de Ascó I se colocan 157 elementos combustibles, en una disposición concéntrica.

Para realizar la sustitución, los elementos combustibles que van a ser sustituidos deben viajar desde el núcleo del reactor hasta el lugar donde se almacena, la piscina de combustible gastado. Dada la intensa radiación que emiten, este proceso debe realizarse mediante una protección, el blindaje que proporciona una capa de agua de, al menos, 7 metros de espesor por encima del extremo superior de los elementos. El viaje se inicia sacando los elementos del edificio del reactor, para lo cual deben atravesar el muro del edificio de contención, donde se encuentra el reactor, a través del tubo de transferencia. Previamente, los elementos combustibles, manejados a dis-

tancia por un operario que controla una grúa especial, se tumban hasta colocarse en posición horizontal, lo que permite que el hueco abierto en el muro de la contención para el tubo de transferencia sea lo más pequeño posible. Se abre una compuerta y los elementos combustibles van pasando del interior del edificio del reactor a través del tubo hasta desembocar en el canal de transferencia, una estructura mayor, en forma de foso, donde los elementos de combustible vuelven a recuperar la posición vertical. De ahí pasan a través de una conexión directa a la piscina de combustible, manejados por una grúa polar situada en la parte superior de la zona.

Una vez que todos los elementos han salido del edificio del reactor y han sido colocados en su sitio correspondiente dentro de la piscina, se cierra la com-

puerta del tubo de transferencia y la de conexión entre el canal de transferencia y la piscina. El agua que cubre el canal de transferencia se filtra y se evacua mediante bombeo directamente a la piscina. Mientras el nivel del agua baja, se rocían las paredes del foso con agua a alta presión, para eliminar los restos de contaminación que puedan tener. En el fondo del canal de transferencia hay un pocete, un hueco más profundo, donde se acumulan los últimos restos. El sistema de bombeo no permite el vaciado completo de este lugar, por lo que dos operarios se introducen en el canal de transferencia y utilizan una aspiradora industrial que succiona el contenido final del pocete, unos 50 litros como máximo que es la capacidad del depósito del aspirador. Después se iza el depósito del aspirador y... aquí empiezan los proble-



mas. ¿Qué se hace con su contenido? Lo lógico sería que se tratase como un residuo, dada la alta actividad que contiene, pero este extremo no está especificado en los procedimientos de la central, y en Ascó I lo que se hizo fue verterlo casi todo en la piscina del combustible.

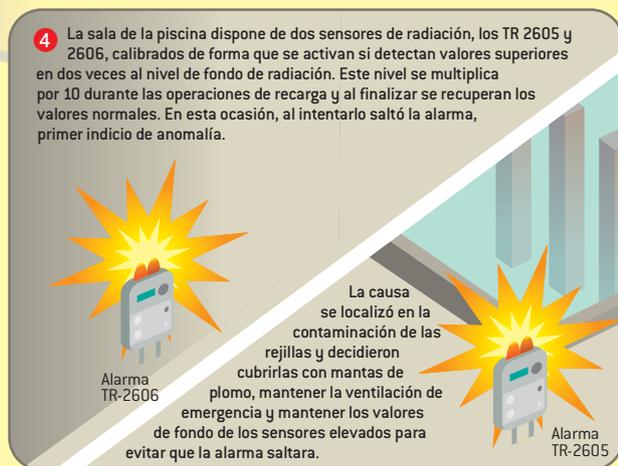
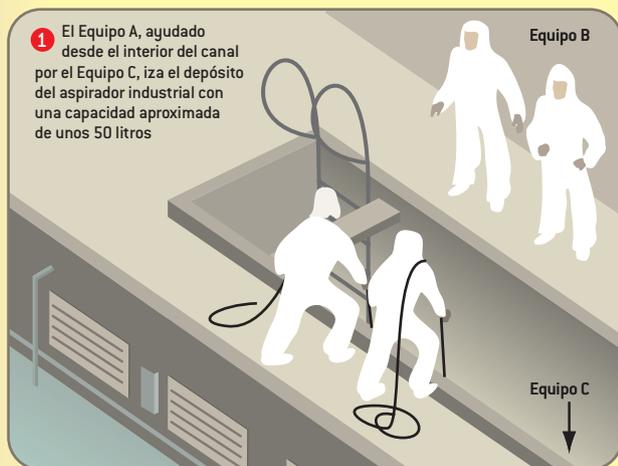
El pecado original

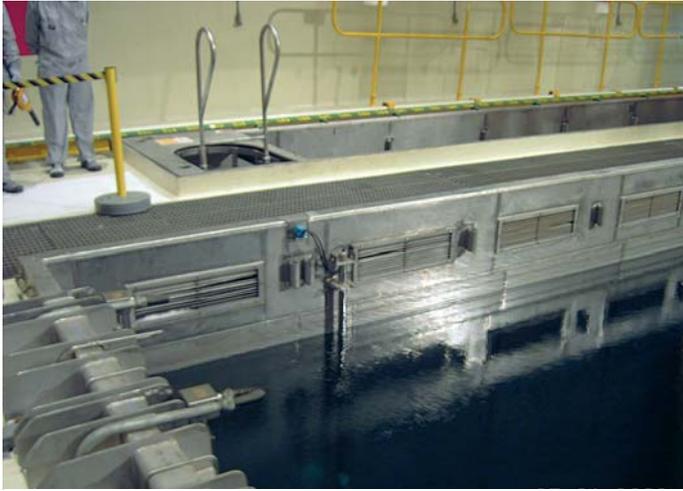
Según Rodolfo Isasia, jefe de Área de Experiencia Operativa de la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear del CSN, la maniobra del vertido de este depósito solían hacerla dos operarios experimentados, pero en la recarga número 19, la de autos, la dosis máxima personal autorizada ya la habían cubierto y no estaban pues habilitados para realizarla. Les sustituyeron dos compañeros que nunca habían realizado esta operación y que por todo bagaje recibieron un pe-

queño *briefing* de unos 15 minutos de duración. Situados entre el canal de transferencia y la piscina, junto a la escalerilla de acceso al suelo del canal, los dos operarios subieron el depósito mediante cuerdas con la ayuda de otros dos compañeros que manejaban la aspiradora desde el fondo del canal, y bajo la mirada de los dos compañeros veteranos, situados al otro lado del canal para supervisar la operación, además de un técnico perteneciente a una empresa contratista dependiente del Servicio de Protección Radiológica de la central. Luego, vertieron el contenido en la piscina (“salvo los restos del fondo, los más concentrados, unos dos dedos de lodo que se llevaron a embidonar, siguiendo el procedimiento empleado para el tratamiento de un residuo radiactivo”), justamente por encima de dos de las rej-

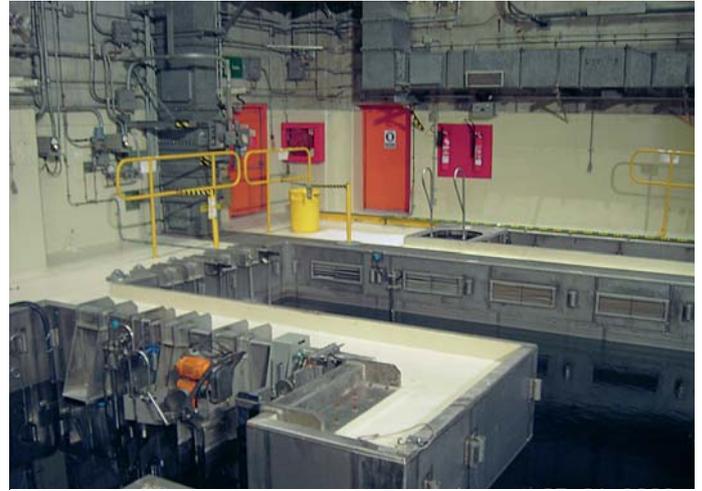
illas de aspiración de la ventilación del edificio de combustible.

Estas rejillas, situadas a lo largo de la pared lateral de la piscina, tienen como misión aspirar el aire que se encuentra sobre la superficie del agua, para capturar posibles elementos en suspensión que se evaporen, evitando así que se concentren en exceso en la atmósfera de la sala. Permiten además que el interior del edificio esté siempre en depresión y no se produzcan escapes al exterior. El aire aspirado por estas rejillas va por un conducto bajo el suelo, que luego asciende por la pared, recoge el aire procedente de otras rejillas de ventilación de la sala, situadas a 3 metros de altura sobre el suelo, y se dirige a una chimenea en el exterior. Antes, la canalización pasa por una zona donde se encuentra una bifurcación. Uno de los caminos, el denomina-





Vista de las rejillas que aspiraron parte del vertido.



Vista lateral de la piscina, con el canal de transferencia al fondo.

do de *ventilación normal*, le permite pasar sin obstáculos al exterior, mientras que el otro, el sistema de *ventilación de emergencia*, que a su vez se divide en dos redundancias (A y B), obliga al aire a pasar a través de diversos filtros de alta eficiencia que retienen las posibles partículas contaminantes que contenga.

El 26 de noviembre de 2007, a las 21:24 horas, cuando los dos operarios sin experiencia vertieron el contenido del depósito del aspirador sobre la piscina, la ventilación de emergencia estaba funcionando a la máxima potencia,

con las dos redundancias en marcha. “La aspiración con las dos unidades en marcha es tan potente que si colocas un pañuelo a un metro de distancia de la rejilla se inclina ostensiblemente”, explica Isasia. Según todos los indicios, algunas salpicaduras del contenido del vertido fue aspirado por el sistema y ahí se encuentra el inicio de la posterior emisión de partículas. Se da la circunstancia de que los restos residuales de la operación, (la actividad del lodo acumulado en el fondo del pocete, eran de mayor actividad radiológica que en otras recargas,

porque, en palabras del técnico del Consejo, “se había iniciado una práctica operativa nueva, que es la inyección de zinc al agua del primario para facilitar la limpieza del circuito primario, y esta inyección de zinc provocó que hubiera una mayor deposición de desechos en el canal de transferencia”.

La sala de la piscina dispone de dos sensores de radiación, los TR 2605 y 2606. Estos sensores están calibrados de tal manera que se activan y dan la alarma si detectan valores superiores en dos veces al nivel de fondo de radiación. Para de-

Granitos de arena

Las famosas partículas radiactivas que escaparon por la chimenea de Ascó I están hechas de un conglomerado de isótopos diferentes, entre los que se encuentran con frecuencia cobalto-60 (45 por 100), manganeso-54 (25 por 100) cobalto-58 (15 por 100) cromo-51 (8 por 100), y cantidades menores de hierro-59, niobio-95 y zirconio-95. Son del tamaño de un grano de arena fina, imperceptibles y apenas detectables salvo para un medidor de radiactividad que se coloque a menos de 25 cm de distancia.

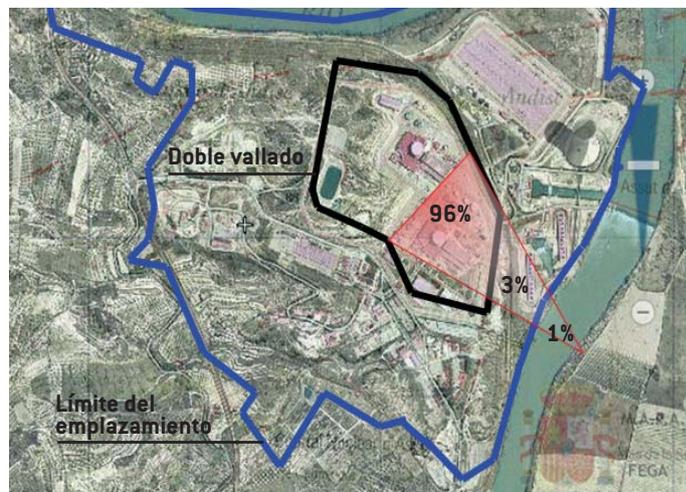
La actividad total acumulada por el millar de partículas encontradas hasta mediados de junio era de unos 260 MBq, equivalente a unos 7 milicurios, referidos a la fe-

cha de la presunta emisión, el 29 de noviembre de 2007; es decir, teniendo en cuenta el decaimiento radiactivo de cada isótopo producido durante los meses transcurridos entre la emisión y la captura. Esta cantidad, resultado de los cálculos efectuados a partir de las partículas recogidas durante los meses de abril, mayo y junio, es 700 veces menor que la que incluía el primer comunicado de Greenpeace del 5 de abril, que cifraba la emisión en 5 curios sin explicar la procedencia del dato.

Estas partículas solo son peligrosas si alguien las ingiere o se depositan en su piel, y aunque los análisis realizados a las personas que han estado en los últimos seis meses dentro del recinto de la central parecen indicar que nadie resultó contaminado por ellas, el incidente es grave porque podría haber producido daños si hubieran seguido otras pautas de dispersión y porque, en cualquier caso, esas partículas nunca debieron estar ahí fuera.



Monitor de radiación TR2606.



Mapa del emplazamiento con la distribución de las partículas halladas.

terminar el nivel de fondo se hacen mediciones cada mes y se reajusta. Habitualmente, una vez terminadas todas las maniobras, el nivel de radiación baja y se rearmen los monitores a sus valores normales; pero en esta ocasión al intentar hacerlo no pudieron y ese fue el primer indicio de anomalía.

El responsable de Protección Radiológica que vigilaba la operación pasó un sensor por la zona, con la ayuda de una pértiga, y encontró que las dos rejillas sobre las que se había efectuado el vertido estaban contaminadas y supuso que el conducto también lo estaría. En vista de todo ello se decidió la realización de labores de descontaminación, cubrir las dos rejillas contaminadas con mantas de plomo, y el mantenimiento de la ventilación de emergencia con sus dos redundancias en marcha, con la idea de que los filtros retuvieran toda la contaminación que hubiese pasado al conducto. Al día siguiente se decidió aumentar los niveles de actuación de los monitores para que no siguiera actuando la alarma.

Tres días después, alguien perteneciente a la sección de Protección Radiológica cuya identidad no ha podido ser establecida, llamó a la sala de control para indicar que ya se podía normalizar la ventilación, es decir, parar la ventilación de emergencia, en la que las partí-

culas quedan retenidas por los filtros, y arrancar el circuito alternativo, la ventilación normal, que permite pasar el aire libremente hacia la chimenea. Eran las 12:24 horas del 29 de noviembre, y todo parecía indicar que las paredes del conducto de ventilación aún tenían nume-



La mayor parte de ellas cayeron en una terraza, donde permanecieron casi 3 meses, hasta que las lluvias de marzo las arrastraron



rosos restos secos del agua aspirada, que se fueron desprendiendo gradualmente como polvo contaminado y salieron al exterior. La mayor parte de ellas hicieron un recorrido muy corto, cayendo posiblemente a una terraza inmediata, donde pudieron permanecer durante casi tres meses, hasta que las lluvias de marzo arrastraron una parte por el desagüe hasta el lugar donde serían detectadas.

Indicios desoídos

Según Manuel Rodríguez, subdirector de Protección Radiológica Operacional del CSN, cuando el responsable de Protección Radiológica de la central supo que se había puesto en marcha la ventilación normal, el 29 de noviembre, acudió inmediatamente al monitor de la chimenea por si había indicios de escape. Como no encontró señal alguna, se tranquilizó y pensó que todo el conducto debía estar ya limpio. No tuvo en cuenta las peculiaridades de dicho monitor, que analiza muestras del flujo de aire que pasa por la chimenea de forma que la toma es mayor cuanto más aire sale. Esta muestra se lleva a un cartucho y pasa a unos filtros con detectores de radiactividad incorporados. El sistema está pensado para una fuga gaseosa, porque el gas contaminado se distribuye aleatoriamente por la masa de aire, pero en el caso de una partícula suelta en un flujo de miles (130.000) de metros cúbicos por hora, lo más probable es que pase desapercibida. Y eso es lo que ocurrió.

Pese a todo, el 22 de diciembre este monitor emitió una alarma. Había detectado un pico significativo, y de acuerdo con el procedimiento se avisó a los responsables de Protección Radiológica de la central, que ya debían haber olvidado su preocupación de un mes antes. Com-

probaron rutinariamente que no había ninguna maniobra que justificara la emisión y al no poder establecer una causa clara decidieron no darle importancia. Caso archivado.

Hubo otros indicios de que algo raro estaba pasando. Es cierto que fueron pocos y dispersos, pero deberían haber despertado al menos la curiosidad de un observador más atento. Días antes, el 17 de diciembre, uno de los sensores de monitorización que tiene instalados la Generalidad catalana en el emplazamiento de la central pero fuera del doble vallado, operado por especialistas de la Universidad Rovira i Vigili, detectó una señal. De nuevo desde la central nadie fue capaz de explicar el suceso y se dijo que era una señal espuria, no atribuible a ningún suceso que se hubiera producido en la instalación.

Y hubo uno más llamativo aún y mucho más próximo a los sucesos originales. Según Rodolfo Isasia, el 30 de noviembre un trabajador de una contrata dio positivo al pasar por el contador de cuerpo entero. La señal la produjo una partícula adherida al zapato. Analizaron la zona en la que había estado trabajando y, una vez más, al no relacionarlo con ningún evento no le dieron importancia y concluyeron que el zapato se había contaminado en otra central, que es donde había estado antes el trabajador.

Varios indicios sueltos que alguien debería haber interpretado correctamente e informado al inspector residente. Pero nadie lo hizo. Según Javier Zarzuela, subdirector de Instalaciones Nucleares del CSN, “Hubo una mala evaluación y falta de coordinación, una falta de atención a las cosas realmente importantes. El Departamento de Protección Radiológica conocía el problema y debía saber su peligro potencial, pero no supo comunicarlo al resto de la organización, a operación, mantenimiento, servicios

técnicos. Sabían que había contaminación y por eso estuvieron limpiando los conductos durante diciembre y enero, pero sin dejar de utilizar la ventilación normal”.

Las partículas rondaban pero nadie las veía, hasta el 14 de marzo, cuando se detectó una partícula a la salida de la esclusa de equipos de contención, una zona conocida como la lenteja. Luego, en días sucesivos fueron apareciendo más. Y lo que se hizo fue ir aspirándolas en bruto, con la tierra en la que se encontraban, sin ponerse a analizar su procedencia y con la presunción de que fueran casos aislados. Pero iban cada



El Consejo ha estado realizando un control permanente, con más de 100 técnicos e inspectores trabajando en la incidencia



vez a más. El día 25 de marzo informan al inspector residente, *de pasada* y sin darle mayor importancia, de que se ha encontrado una partícula caliente en la zona de la lenteja, pero que había sido ya retirada y su radiactividad era tan baja que no requería notificación. Según los responsables de la central, el día 2 de abril, se detecta contaminación en la bajante de las aguas pluviales de las terrazas superiores y a alguien se le iluminó la mente con la conclusión más obvia: había que subir a dichas terrazas a ver qué pasaba. Y allí empezó la detección de decenas de partículas. La actividad recolectora empieza a ser notoria y el día 3 de abril, una vez que el inspec-

tor pregunta al respecto, se le proporciona una información más ajustada, y éste procede a comunicarlo al CSN.

Expediente en marcha

Allí se inició un periodo de intensa actividad por parte del Consejo, que Carmen Martínez Ten, en su comparecencia ante la Ponencia del Congreso de los Diputados resumió señalando que se han realizado cuatro inspecciones de especial minuciosidad. Prácticamente, a partir del 4 de abril el Consejo ha estado realizando un control permanente, “con más de cien técnicos e inspectores, ingenieros, físicos y de otras especialidades, trabajando sobre este incidente”, según sus palabras textuales.

Tras las primeras investigaciones, los técnicos del CSN fueron desvelando las causas del evento y cuantificando su magnitud, con lo que empezaron a emerger los incumplimientos que se habían producido por parte del titular. El Pleno del Consejo, reunido el 15 de abril, tomó por unanimidad varias decisiones para encarar adecuadamente la situación, como realizar una campaña especial de vigilancia radiológica en el exterior de la central, crear un grupo de trabajo específico, presidido por un consejero y dedicado a estudiar con el máximo detalle el suceso, evaluar la contaminación radiológica producida en el vertido de origen y realizar un control de la contaminación a personas, independiente del llevado a cabo por el titular, de acuerdo con la metodología que determinase la Dirección Técnica de Protección Radiológica.

El día 21 de mayo, el Pleno constataba la realización de dichos controles a una inmensa mayoría de las personas incluidas, entre trabajadores, operarios de las contratas y personas del público en general que habían visitado la central o sus alrededores, con el tranquilizador resultado de que no había ningún caso de



Distintas partes del conducto de ventilación. A la izquierda, operarios realizando su limpieza; en el centro, el plenum de la ventilación; a la derecha, la chimenea de descarga.

La respuesta está en el viento

Do s cuestiones han suscitado especiales dudas sobre el incidente: ¿Cuántas partículas salieron por la chimenea? Y ¿Por qué no se detectaron antes? La respuesta más probable a ésta última cuestión es porque no había llovido hasta mediados de marzo, cuando el agua arrastró partículas por las bajantes. Y esta constatación permite aventurar una respuesta parcial a la primera pregunta, que formula uno de los temores más comprensibles que el suceso ha despertado. Entre los cuatro y los siete meses después del suceso original se han recogido más de mil partículas, así que cabe pensar que durante el tiempo en que no se realizó su búsqueda y captura pudieron ser muchísimas más las que se dispersaran por el aire con ventoleras y chaparrones. Pero lo cierto es que la estación meteorológica de la central nos proporciona una información al respecto hasta cierto punto tranquilizadora. “Tenemos todos los datos de velocidad y dirección del viento, con gráficas minuto a minuto que nos indican que hubo una gran estabilidad durante todos esos meses, hasta principios de marzo”, dice Manuel Rodríguez. Además, hay otros elementos significativos a

tener en cuenta, como que la chimenea no tiene una gran cota de altura y que las partículas presentan unas cualidades de cohesión con el polvo y la arena que reducen su vulnerabilidad al viento. Aunque no se pueda determinar qué cantidad de agua y partículas salió al exterior durante esos meses, se puede asegurar que la inmensa mayoría de ellas ascendieron y cayeron sobre las terrazas en vertical. Y que apenas se movieron de allí hasta los flujos de viento y las lluvias de marzo. De hecho, la dispersión de las partículas muestra claramente la dirección del viento, y también que las de mayor radiactividad y peso estaban más cerca de la chimenea de salida. Y su escasa volatilidad queda de manifiesto en la acumulación que se produce dentro del propio emplazamiento, donde se han recogido el 99 por 100 de las partículas, mientras que tan solo 5 han sido encontradas fuera de él, a pesar de que se ha peinado una superficie de unos 3 kilómetros a la redonda, en torno a la central, con especial énfasis en los taludes de la margen izquierda del río, en los viales que conducen a las poblaciones de la zona y en los tres municipios más próximos a la instalación.

Crónica de tres días de abril

Jueves 3

8:00 – 8:15

Durante la reunión que cada mañana mantiene el inspector residente del Consejo con el jefe de turno de la central de Ascó, éste le informa, “al final y de pasada”, que hay personal trabajando en las terrazas de los edificios de combustible y del plenum.

8:20

El inspector residente intenta contactar con el jefe de Protección Radiológica de la central, pero está reunido. A continuación llama al jefe de Explotación, que le dice que no conoce el tema, pero que contactará con los responsables de Protección Radiológica y le informará.

8:50

Durante la comunicación diaria con el coordinador de la Inspección Residente, Ramón de la Vega, el inspector comunica que al parecer hay contaminación en las terrazas y que cuando reciba más información por parte de la central se la comunicará.

13:00

Los jefes de Protección Radiológica y de Explotación se reúnen con el inspector residente y le informan de la presencia de partículas en las terrazas. Según dicen, consideran que no se trata de un suceso notificable, porque según la información facilitada al inspector en ese momento, la contaminación encontrada no implica reclasificación de la zona.

14:00

Personal de la central empieza a realizar mediciones en el

emplazamiento, que se prolongan durante toda la tarde. El inicio de estas medidas no es comunicado al inspector residente.

Viernes 4

8:50

El inspector residente informa al CSN de los datos proporcionados por el titular el día anterior y de que está convocado a una reunión con los responsables de la central a las nueve y media.

10:00

El inspector residente proporciona una información más detallada del suceso a sus superiores. Tras la conversación se convoca el Grupo de Evaluación, presidido por el subdirector de Instalaciones Nucleares, Javier Zarzuela, en Madrid.

12:30

El Grupo de Evaluación comunica con los responsables de la central para demandar información más precisa sobre el origen del incidente. Además, los técnicos del Consejo insisten en la exigencia de que la central lo considere un suceso notificable, lo que finalmente acepta la empresa, anunciando que lo remitirá la notificación dentro de las siguientes 24 horas.

14:30

Se celebra una reunión en el despacho del director de Protección Radiológica, Juan Carlos Lentijo, a la que asisten la presidenta del CSN, Carmen Martínez Ten, la directora de Instalaciones Nucleares, Isabel Mellado, y diversos subdirec-

contaminación personal. También dejaba constancia de que el barrido de los alrededores de la central solo había depurado el hallazgo de cinco partículas de menor radiactividad en el talud del río.

Esta intensa tarea desplegada por los técnicos del CSN permitió en apenas dos meses acotar la magnitud del suceso, determinar los fallos de gestión, tomar medidas e iniciar la propuesta de

expediente de sanción. Pese a todo, las labores se alargarán hasta octubre y para un futuro más lejano se establecerán otras medidas.

Durante su comparecencia, a modo de conclusión provisional, Martínez Ten realizó una valoración crítica de las actuaciones del titular de la central, la empresa ANAV (Asociación Nuclear Ascó Vandellós), señalando el incumplimien-

to del Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes, de las Instrucciones del Consejo IS-10 sobre notificación de sucesos, e IS-14 sobre acceso a la información por la Inspección Residente, de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de la central y del Manual de Protección Radiológica. La presidenta del Consejo apuntó serias deficiencias estructurales en la organiza-

tores y técnicos del organismo. Durante la misma se acuerda enviar una inspección de forma inmediata y realizar una conferencia telefónica con la dirección de la central.

15:30

Javier Zarzuela llama al director de la central para comunicarle el envío de la inspección y para convocar la conferencia.

17:00 – 19:30

Un grupo de responsables del CSN, formado por unas 15 personas y presidido por el consejero Julio Barceló, debaten con el director y el jefe de Protección Radiológica de la central para obtener la información más completa posible, aclarar el alcance y las circunstancias del incidente y rebatir algunas de las afirmaciones del titular, que asegura que las partículas atravesaron los filtros del sistema de ventilación de emergencia. Se decide también preparar una nota informativa con los primeros datos contrastados que aporte el equipo de inspección enviado a la central.

20:42

Javier Zarzuela envía un correo electrónico al director de la central en el que le indica el equipo de inspectores que se presentará a la mañana siguiente en la central y, como resultado del debate mantenido, anexa una relación de 15 puntos sobre los que el CSN requiere información a la empresa.

21:32

Se recibe la notificación del suceso por parte de la central.

Sábado 5

10:30

Se inicia la inspección enviada ex profeso para investigar el

incidente y se empieza a revisar la documentación que permite aventurar las causas del incidente.

12:00

El Área de Comunicación del CSN inicia la redacción de una nota informativa, cuyo contenido está pendiente de la confirmación de algunos de los datos sobre la magnitud y los orígenes del incidente.

12:40

El consejero Julio Barceló, presente en la reunión permanente que los responsables del CSN mantienen en la Sala de Emergencias del organismo, recibe una llamada de Carlos Bravo, responsable del Grupo de Energía Nuclear de Greenpeace, y le informa de los datos disponibles en ese momento así como de la elaboración de la nota informativa que el Consejo emitirá en cuanto confirme todos los datos.

14:07

El Consejo emite la nota informativa a las instituciones y a los medios de comunicación.

14:08

La agencia EFE se hace eco de la nota emitida por Greenpeace.

14:44

La agencia Europa Press emite una información a partir de la nota de prensa del CSN.

15:30

Una Unidad Técnica de Protección Radiológica enviada por el CSN inicia la búsqueda de partículas en el exterior de la central nuclear, empezando por los terrenos situados al otro lado del río Ebro.

ción de la central, destacando las carencias de la comunicación interna, las lagunas formativas del personal, la falta de cultura de seguridad y las deficiencias de transparencia y comunicación con el CSN. Todo ello es objeto de un informe de instrucción que el Consejo se encuentra actualmente elaborando y que, según la presidenta del organismo regulador, será remitido antes de finales de julio

al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, responsable de la imposición de las sanciones que correspondan.

Por último, Carmen Martínez Ten señaló las actuaciones que se han puesto en marcha, a raíz del suceso, para el futuro inmediato. Por un lado, el CSN ha dado luz verde a un plan de acción a desarrollar en Ascó I, algunas de cuyas actuaciones el titular de la central ha que-

rido llevar a cabo de forma inmediata, para lo cual decidió parar la central el 10 de junio por un periodo de tres semanas. En este tiempo, se realizarán las actividades previstas en el plan de acción, entre ellas la búsqueda de posibles rastros de contaminación en zonas que hasta ahora no se habían podido analizar porque los trabajadores no pueden acceder a ellas mientras la central se encuentra en

marcha, como la zona de transformadores o la de las válvulas de seguridad de vapor principal. El Pleno, en su reunión del 17 de junio, decidió enviar una nueva inspección para supervisar el cumplimiento de estas actuaciones antes del arranque del reactor. Además, el titular ha elaborado e impartido a todos sus trabajadores una comunicación en la que se realiza un análisis de lo ocurrido y se alecciona a los operarios para mejorar la cultura de seguridad de la organización.

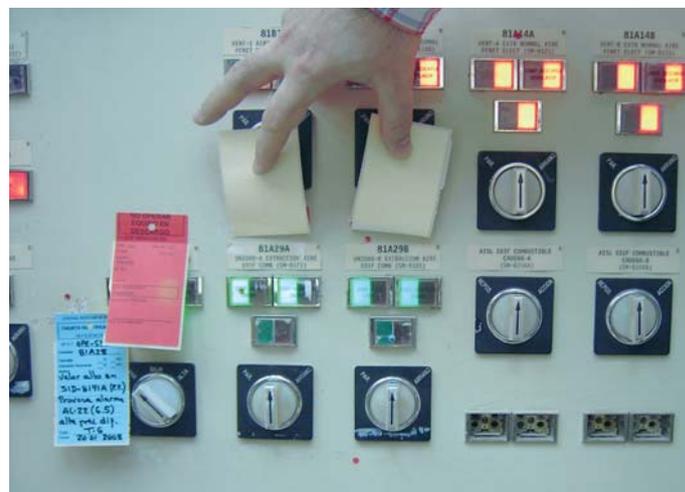
A la salida de la comparecencia de la presidenta del CSN, en declaraciones a los periodistas congregados, los diputados de la Ponencia Jordi Jané, de Convergència i Unió, y el socialista Francesc Vallés, sostuvieron la confianza en la labor del Consejo, subrayaron el hecho de que no hubiera habido efectos sobre la población ni los trabajadores y denunciaron la gravedad de la actuación del titular, tanto en los procedimientos internos como en la ocultación de datos ante el CSN y la sociedad. El primero reclamó, además, la creación de delegaciones territoriales para afrontar estas crisis con mayor cercanía espacial hacia los afectados.

El diputado de ICV Joan Herrera, fue más crítico y lamentó que no se realizara una comparecencia de la presidenta del CSN en el Parlamento de Cataluña. Herrera calificó de gravísimo el incidente “porque pone de manifiesto la falta radical de cultura de seguridad del titular, que alteró el tarado de los medidores, que ocultó información, que de forma deliberada o negligente, o de las dos formas a la vez, actuó ocultando información” y calificó a la industria nuclear española de la “más chapucera de toda Europa”. Herrera reclamó del CSN la mejora del diseño de la planta en sistemas de ventilación y la instalación de pórticos a salida de la instalación. “La presidenta ha asumido que así se hará, pero la pregunta es ¿por qué no se hizo antes?”. Además, criticó que se hubieran

realizado los controles de contaminación a la población con los mismos baremos que a los trabajadores, que tienen establecidos límites superiores. Reclamó también las máximas sanciones, recalando que “no van a ser disuasorias” y recordando que en la modificación de la Ley de Creación del CSN, realizada en el año 2007, se perdió la oportunidad de aplicar sanciones basadas en el beneficio del titular para que realmente fueran lo fueran.

En una línea más dura aún se ha mostrado la organización ambientalista Greenpeace, que emitió un comunicado a los medios informativos media hora antes de que el CSN emitiera el suyo, y que ha venido realizando un seguimiento minucioso del desarrollo de la crisis, con frecuentes notas de prensa cargadas de críticas al titular y al Consejo de Seguridad Nuclear. En un contexto al que no es ajeno el *revival* de la energía nuclear que se está produciendo en varios países del mundo occidental, Carlos Bravo, responsable de la Campaña Nuclear de Greenpeace ha acusado al CSN de “obsesión minimizadora y afán por defender a la central nuclear” y de “no haber sido lo bastante diligente en la investigación”.

Aunque obviada en la mayor parte de las informaciones publicadas o emitidas por los medios, una respuesta a esta acusación puede extraerse de la opinión vertida por una misión de verificación enviada por la Comisión Europea a finales de abril, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 35 del Tratado Euratom. Tras recibir la información disponible, visitar la propia cen-



Controles de la ventilación en la sala de control de la central.

tral y entrevistarse con diferentes responsables, emitieron un informe en el que destacan la rapidez de la respuesta del CSN, avalan la metodología empleada en el control y monitorización de las personas y consideran adecuada la gestión del incidente.

Desde la Asociación de Municipios en Áreas Nucleares (AMAC), se comparte esta confianza. “Para AMAC, el Consejo de Seguridad Nuclear siempre ha sido el punto de referencia a la hora de recibir información sobre los incidentes que hayan ocurrido en las centrales nucleares. Consideramos que el Consejo es el único interlocutor válido a la hora de determinar causas y consecuencias”, dice Mariano Vila, gerente de la Asociación. Y recuerda que el CSN ha mantenido dos reuniones informativas con los alcaldes de la zona, destacando su transparencia y la rapidez en la transmisión de la información.

Por su parte, Eugeni Vives, director de comunicación de la empresa titular de la central, se defiende del bombardeo de críticas reconociendo que “es evidente, y así lo hemos transmitido a los medios, que nuestra gestión no debe permitir que ninguna partícula salga al exterior”. Según su relato de los hechos, los indicios no llevaron a una intervención más temprana porque “creíamos que los ha-



La chimenea vista desde la terraza de combustible.

llazgos de marzo de algunas partículas se debían a otras actividades y que bastaba con limpiar. Se informó al inspector residente el 25 de marzo, pero pensando que eran partículas aisladas. Cuando realmente tuvimos conciencia del suceso, en los días 2 y 3 de abril, se hicieron análisis y se vio que era algo que no se podía eliminar en 24 horas y se manifestó al CSN”.

Aunque el análisis de los acontecimientos revela como mínimo una sorprendente falta de reflejos en la comunicación, una vez que los datos empezaron a fluir, a lo largo del mes de abril, la empresa empezó a tomar decisiones como la destitución del director de la central, Rafael Gasca, y del responsable de protección radiológica, Francesc González Tardiu. Endesa, propietaria del 80% del capital de ANAV (junto a Iberdrola, que posee el restante 20%) y responsable de la gestión, decidió por su parte

crear una Dirección de Energía Nuclear, para reforzar y mejorar la gestión de sus activos nucleares y afrontar futuros cambios en dicha gestión.

Cambios y posibles sanciones que tendrán poco impacto en algunos efectos provocados por el incidente. En el propio sector nuclear, porque la alarma generada supone un duro golpe en sus expectativas de *renacimiento*. Y en el ayuntamiento de Ascó, porque, en palabras de su

alcalde, Rafael Vidal, “la imagen del municipio ha quedado maltrecha tras el incidente y lo que más nos preocupa en este momento es la manera de mejorarla, puesto que hace algo más de un año comenzamos un plan de desarrollo económico que favoreciera la independencia respecto a la central nuclear y ahora todo el trabajo se ha visto perjudicado por el incidente”.

Lecciones aprendidas

Al margen del proceso sancionador y del plan de acción requerido por el Consejo a la empresa titular, parece evidente que las conclusiones de la investigación deberían llevar a la introducción de modificaciones a partir de la experiencia y de las “oportunidades perdidas” en palabras de Francisco Moragas, coordinador de Seguridad Operativa de la central. Eugeni Vivas, portavoz de ANAV, explica que se está realizando una

evaluación con el objetivo de modificar algunos aspectos de la organización, “potenciar la supervisión de actividades, mejorar la formación del personal en conocimiento de sistemas y funcionamiento de la central en general, establecer una mejor comunicación interna entre departamentos, incrementar la transparencia hacia el exterior, especialmente con el regulador y llevar a cabo las mejoras técnicas que se considere necesario implantar. Entre ellas, se va a instalar un filtro temporal en el conducto de la ventilación normal”.

También a partir de la experiencia, Carmen Martínez Ten anunció durante su comparecencia que “por lo que se refiere a otras centrales nucleares, el CSN ha iniciado el análisis de la posible aplicabilidad de las deficiencias identificadas en Ascó al resto de las plantas, para lo que ya emitió en mayo dos instrucciones técnicas”. En la primera de esas instrucciones se requería a cada titular que analizara la aplicabilidad del suceso a su central, sobre todo en lo que se refiere a aspectos de diseño y en las maniobras que se realizan en el edificio de combustible, e informaran al Consejo en el plazo de tres meses. La segunda se refería a la instalación y uso de pórticos detectores de material radiactivo a la salida del emplazamiento.

La presidenta del CSN también informó de que el organismo realizará un profundo análisis interno para sacar provecho de las lecciones aprendidas e introducir mejoras en diversos procesos de evaluación y supervisión de las instalaciones, así como los relativos a la comunicación y transparencia. Una consecuencia inmediata de este análisis ha sido el reforzamiento de la inspección residente en Ascó, el incremento de las capacidades tecnológicas de las redes automáticas y de muestreo y un plan reforzado de inspección y seguimiento para los próximos meses en esta central. ©

Un mapa radiológico para Palomares

› Concha Barrigós
Periodista



Una de las bombas recuperadas.

En 1966, un choque de aviones militares estadounidenses provocó la caída de cuatro bombas termonucleares sobre la pedanía almeriense de Palomares, perteneciente al municipio de Cuevas de Almanzora, que no explotaron pero diseminaron contaminación sobre una pequeña zona. Hace dos años se acometió un programa para cartografiar radiológicamente el terreno y ahora, después de recoger más de 300.000 datos radiológicos en superficie y a distintas profundidades, en una demarcación de cerca de 660 hectáreas, ya están concluidos los sondeos que ayudarán a trazar antes de que termine este año el mapa tridimensional de la afectación de los terrenos.

Durante los dos últimos años, un centenar de personas han trabajado en el proyecto, cuyo coste asciende a 10 millones de euros, de ellos 1,6 aportados por el Departamento de Energía (DOE) de Estados Unidos. Las muestras de suelo obtenidas están siendo actualmente analizadas por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat), en colaboración con investigadores de las universidades de Sevilla y País Vasco y la Unidad Nuclear de la Fábrica de la Marañosa, del Ministerio de Defensa.

Con ese mapa, el Ciemat elaborará las recomendaciones sobre la rehabilitación final de los terrenos de Palomares que presentará al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), al Gobierno español y al norteamericano para que se adopten las medidas que consideren oportunas a la luz de sus conclusiones.

El accidente de Palomares se produjo el 17 de enero de 1966, como consecuencia de la colisión, durante una maniobra rutinaria de repostaje en vuelo, de un avión

nodriza KC-135 y un B-52 de Estados Unidos, procedente de la base de Morón (Cádiz). Las cuatro bombas termonucleares se desprendieron, cayendo tres de ellas en tierra y una en el mar. De las primeras, la bomba nº 1 se recogió intacta, al haber funcionado su paracaídas, en el lecho seco del río Almanzora. Los paracaídas de las otras dos, las bombas nº 2 y nº 3, no funcionaron, por lo que su choque violento con el suelo produjo su fragmentación y la detonación de una parte de su explosivo convencional, con la consecuente liberación y dispersión de un aerosol de plutonio, que afectó a un área aproximada de 226 ha, y de numerosos fragmentos metálicos. La bomba que cayó en el mar, la nº 4, fue localizada a unos 8 km de la costa el 15 de marzo de 1966 y recuperada intacta el 7 de abril, 80 días después del accidente, tras una búsqueda intensiva y gran despliegue tecnológico de EE UU y con las valiosas indicaciones del que se convertiría en el popular “Paco, el de la bomba”, el pescador Francisco Simó.

Tras el accidente se iniciaron las tareas de control de la zona, evaluación de daños, recogida de las bombas, determinación del grado de contaminación que habían causado los artefactos y rehabilitación de la zona afectada. Trabajaron un total de 681 miembros del Ejército de EE UU y 165 españoles (126 de la Guardia Civil y 39 de otras instituciones) bajo el mando norteamericano.

Durante los días posteriores al accidente se retiraron de las denominadas zonas 2 y 3 (las de las bombas correspondientes) más de mil metros cúbicos de tierra, cosechas, vegetación y piedras, que se metieron en bidones de 200 litros de capacidad. En total, se llenaron 4.810 barriles



A la izquierda, entrada a la zona 2. A la derecha, una de las instalaciones empleadas para la elaboración del mapa radiológico tridimensional.

que fueron enviados a EE.UU. a partir del 14 de marzo de aquel año, al almacén de residuos radiactivos de Savannah River.

Inmediatamente después de las operaciones de descontaminación, se formó el Programa de Vigilancia Radiológica con la Junta de Energía Nuclear (JEN), antecesora del Ciemat. Este programa, bautizado *Indalo* y financiado parcialmente por el DOE, con una aportación en la última década de unos 230.000 euros anuales, incluía reconocimientos médicos y análisis de bioeliminación a 150 personas al año, así como análisis de suelos, agua, aire, vegetación, productos agrícolas y ganaderos y sedimentos marinos.

En los análisis que se han realizado de forma continuada desde 1966 a los habitantes que podían haber sido afectados, el porcentaje de determinaciones positivas es de 3,3% y el de personas con dosis efectivas comprometidas es de 5,3%, con valores que no implican riesgo radiológico significativo para la población, según consta en los informes preceptivos emitidos por el Ciemat al CSN. Según el informe que hizo el CSN en 1985, cuando en Palomares había unos 1.300 habitantes declarados, la incidencia media que había de muertes por cáncer o leucemia era del 13,4%, es decir, 1,1 puntos menos que la media nacional. Desde el accidente se ha controlado a 1.057 personas, mediante 4.572 exámenes médicos y dosimetría interna por bioeli-

minación. Según los datos globales, la concentración media anual de plutonio en el aire en Palomares, entre 1966-2005, suponen una media anual por inhalación “significativamente menor” que el límite de dosis para público ($1 \text{ mSv} \cdot \text{a}^{-1}$) recomendado por la Comisión Internacional de Protección Radiológica, ICRP. En cuanto a los alimentos se han controlado más de 3.500 muestras, con más de 5.000 análisis, con resultados que supondrían también una dosis muy inferior a ese límite.

Una zona en expansión

Hace 42 años, los habitantes del pueblo se abastecían de electricidad gracias a un generador local y se dedicaban, fundamentalmente, a la agricultura y a la pesca en los puertos de Villaricos, Garrucha y Águilas. En el tiempo transcurrido, como ha ocurrido en el resto de España, las circunstancias sociales y económicas han variado drásticamente. El entorno de Palomares forma parte del *mar de plástico* de Almería, bajo el que florecen, ajenas a los vaivenes de las estaciones, las frutas y hortalizas. Para aumentar la superficie del espacio dedicado a cultivos se han hecho bancadas en terrenos colindantes a los del accidente y además, el auge del turismo ha animado a las constructoras a promover allí nuevos conjuntos residenciales.

De todo ello se alertó en 1996, cuando se constató que tanto para los inverna-

deros como para la construcción se estaban removiendo tierras próximas a las zonas afectadas por el suceso.

El entorno que comprendía el Programa de Vigilancia Radiológica de la zona de Palomares era, inicialmente, el de las 226 ha incluidas en la denominada *Línea Cero Inicial de Contaminación*; de ellas, cerca de 200 correspondientes a la zona de la sierra. Ese área era objeto, desde 1986, de preceptivos informes semestrales al CSN, organismo al que compete la seguridad radiológica de la población.

En su segundo informe del año 1996, el Ciemat advertía de que había indicios de contaminación significativa por plutonio y americio en la zona 2 y en la zona 3, aunque allí de menor entidad. Además, en agosto de 1998, en un trabajo conjunto del DOE y del Ciemat, se informaba de que al norte de Villaricos, a poco más de un kilómetro del límite este de la zona 3, había un área con tasas de actividad significativas, situada en la Sierra de Almagrera, que pasó a denominarse zona 6.

En julio de 2000, el Ciemat comunicó al CSN que el inventario de plutonio en la zona 2, hasta una profundidad de 45 centímetros, era de 2,58 TBq. El CSN recomendó la expropiación de los terrenos afectados y el Estado determinó que la única vía para estudiar a fondo la situación y poder resolver el problema de forma definitiva era esa. Lamentablemente,

Ciudadanos bien informados

El alcalde de Cuevas del Almanzora, Jesús Caicedo, es nieto del que tenía el pueblo en 1966 e hijo del siguiente. Quizá por ello, Caicedo, que es también senador por el PP, se sabe “al dedillo” la larga historia de este proceso.

Para él no supuso “ninguna sorpresa” que se encontraran zonas con material de la descontaminación enterrado. Está en contacto permanente con los técnicos del CSN y del Ciemat, que le informan de “cada paso”. Por eso confía plenamente en que, una vez concluidos todos los trabajos, el gobierno norteamericano, con cuyos representantes ha tenido ya varias reuniones, se haga cargo de los materiales contaminados. “La colaboración con el DOE es muy buena”, subraya. También ha reclamado que se dejen de enviar “mensajes sensacionalistas” sobre el proceso de análisis y descontaminación. La caída de las bombas, subraya, no ha derivado en problemas en la salud de los habitantes del municipio, ni ha acarreado efectos negativos para sus plantaciones, porque pasan por todos los controles fitosanitarios.

Otras voces apoyan la labor que se está realizando. “Transparencia y una sistemática muy técnica y dinámica” son las palabras del portavoz de Ecologistas en Acción en la zona, el doctor en Ecología Terrestre Igor Parra, para describir la actuación del Ciemat y el CSN en Palomares. Parra asegura que desde que en 2004 se reactivó su dedicación al tema, “gracias a una pregunta parlamentaria sobre residuos radiactivos y contaminación”, la relación con los técnicos responsables del plan de vigilancia es “muy fluida” y constante.

“Nos impresiona su capacidad técnica”, asegura Parra, censado en el pueblo vecino de Garrucha. Su organización está “satisfecha” con la forma en la que se están llevando los trabajos, porque responden a sus dos exigencias: se ha hecho una demarcación de las zonas contaminadas y se va a proceder a la limpieza del material radiactivo. Hacía mediados de este mes de mayo, ha recordado, se han concluido los trabajos de muestreo y sondeo. “Ahora quizá venga la parte más delicada, que es la de la limpieza de lo que se ha removido”, apunta. En cualquier caso, ha insistido, los grupos ecologistas como el suyo están informados “puntualmente” y son partícipes del desarrollo de las operaciones.

esos procesos son lentos, por distintos condicionantes y requerimientos, y hasta 2003 no se publicó la *Ley de medidas fiscales, administrativas y de orden social*, en cuyo artículo 130 se autoriza la expropiación de los terrenos y los declara de utilidad pública.

En diciembre de 2004 se aprobó, con el beneplácito del CSN, el Plan de Investigación Energética y Medioambiental en Materia de Vigilancia Radiológica en Palomares (PIEM-VR), junto a la propues-

ta de expropiación forzosa de los terrenos previsiblemente afectados, unas diez hectáreas, y la solicitud de restringir el uso de cualquier lugar con indicios de contaminación. Este plan de investigación tenía una duración prevista de 3 años, y ya contemplaba la elaboración de un mapa radiológico tridimensional.

En septiembre de 2006, el Gobierno español y el DOE suscribieron un nuevo anexo al acuerdo de cooperación vigente para limpiar de radiactividad la zona.

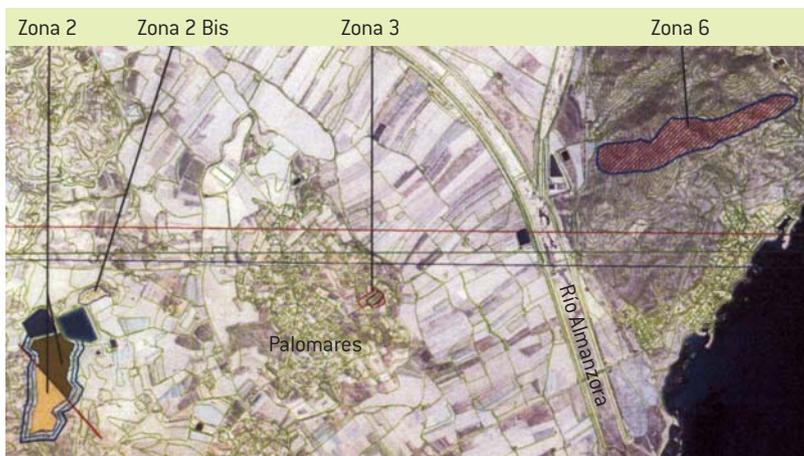
Trabajos radiológicos

Entre noviembre de 2006 y febrero de 2007 se emprendieron los primeros trabajos del estudio que permitiría la elaboración del mapa. Se trataba de caracterizar radiológicamente la superficie de todo el terreno de Palomares y poblaciones aledañas de forma extensiva. Para ello se recorrieron a pie 430 kilómetros lineales, sobre una superficie de 660 hectáreas (incluidas las 230 de la línea cero de contaminación inicial), divididas en cuadrículas de 25 x 25 metros.

Como resultado se obtuvieron más de 63.000 registros de la concentración de actividad de americio en los primeros 15 centímetros de suelo. Ese examen extensivo en superficie reveló trazas de contaminación en unas 20 hectáreas en las proximidades de las zonas 2 y 3 así como en una franja de unas 20 hectáreas en Sierra Almagrera, un lugar distante de los impactos de las bombas pero que debido a su elevación y a la acción del viento podría haber sido el parapeto que estancara la dispersión de los aerosoles.

Además, en la zona 2 están pendientes de analizar dos puntos en los que, presumiblemente, fueron enterrados vegetales contaminados y herramientas utilizadas en los primeros trabajos que se hicieron en 1966. A la vista de esos resultados, el Gobierno, con informe favorable del CSN, amplió en septiembre del año pasado el alcance del plan de investigación a 30 hectáreas adicionales a las 10 expropiadas inicialmente, aunque en esta ocasión la fórmula empleada ha sido la de la ocupación temporal.

De mayo a diciembre de 2007 se desarrolló la segunda caracterización radiológica. Ahora se trataba de examinar en detalle el suelo contaminado de las zonas 2, 3 y 6. Para ello se recorrieron a pie más de 500 kilómetros lineales en una superficie aproximada de unas 40 hectáreas en esas zonas. En los terrenos donde fue posible, las medidas se efectuaron en mallas de 1x1 metros, y en los del área montañosa



A la izquierda, zona del impacto de la bomba 2. A la derecha, mapa de las zonas con trazas de contaminación que se están cartografiando.

con pendientes abruptas se efectuaron recorridos lo más próximos posibles.

Como resultado de estas medidas se obtuvieron más de 255.000 registros de la concentración de americio en los primeros 15 cm. de suelo. En 581 puntos de las zonas 2, 3 y 6 se efectuaron, además, medidas estáticas de tasa de dosis y se recogieron 1.698 muestras inalteradas de suelo, a profundidades de 0 a 5 centímetros, de 5 a 10 centímetros y de 10 a 15 centímetros, cuyos resultados están aún en fase de tratamiento y estudio.

A esas observaciones se suman otras en espacios concretos de las zonas 2 y 3, donde se utilizó un detector de metales para localizar posibles restos del accidente de 1966. También se inspeccionó el subsuelo de parcelas precisas de las zonas 2 y 3 con un equipo de georadar de 400 y 900 MHz, es decir, con unas antenas que permiten caracterizar los terrenos hasta profundidades de 10 metros.

A todos esos trabajos se suman los realizados entre marzo y mayo de este año, llevándose a cabo 308 sondeos, 278 de ellos a una profundidad de entre 2 y 5 metros, y 30 entre 0,5 y 1 metro. Esos sondeos proporcionarán los elementos necesarios para evaluar cuál es la contaminación radiactiva residual.

En total han sido 312 sondeos en profundidad, porque a los anteriores se añaden los que se han hecho para un estudio

hidrogeológico del entorno de Palomares: 4 sondeos a 50-60 metros y el análisis químico de muestras de suelo obtenidas de los testigos.

El Ciemat ha implicado en todo este proceso a un equipo de más de cien personas, ha adquirido y adaptado equipos y ha dotado y ha renovado sus instalaciones de Palomares. Además, se ha encargado del vallado, de la dotación de servicios básicos de luz y agua en las zonas 2 y 3 y ha instalado una torre meteorológica.

42 años de trabajo conjunto

El año del accidente, Estados Unidos y España firmaron un acuerdo de colaboración, el Otero-Hall, que abarcaba el Plan de Vigilancia Radiológica del entorno de Palomares y el desarrollo de investigaciones en el campo de la protección radiológica, conocido como "Proyecto Indalo".

En 1997 se firmó un nuevo Acuerdo de Cooperación entre el DOE estadounidense y el Ministerio de Industria y Energía que especificaba en su anexo I el compromiso de cooperar en la investigación sobre evaluaciones del medio ambiente radiológico y la salud en Palomares.

A los ocho años, en septiembre de 2005, el secretario adjunto de Ambiente, Seguridad y Salud del DOE, el secretario de Estado de Universidades e Investigación y el director del Ciemat añadieron un anexo II para resolver definitivamente la situa-

ción radiológica de la zona. Fue en ese momento cuando se decidió cooperar para hacer lo que había aprobado el Ejecutivo español: el mapa radiológico tridimensional y un control final de las zonas afectadas en, y cerca de, las zonas del impacto de Palomares, es decir, en la 2 y la 3.

Justo dos años después, el secretario de Estado de Universidades e Investigación del ministerio de Educación y Ciencia y el director de la Oficina de Salud, Seguridad y Protección del DOE firmaron un tercer anexo al acuerdo de cooperación, con vigencia hasta septiembre de 2009. En él se recoge su compromiso de continuar con los trabajos de vigilancia radiológica del público y el medio ambiente y la caracterización radiológica tridimensional de los terrenos afectados de las ya consabidas zonas 2, 3 y, además, de la 6. Ese anexo establece además los términos de co-financiación: el DOE pagaría al Ciemat 2 millones de dólares en 2007 y 2008 por equipamiento y asistencia técnica.

A finales de julio del presente año está prevista una reunión de carácter técnico DOE-Ciemat para revisar el progreso de los trabajos y discutir los resultados hasta ahora obtenidos.

Todo parece indicar que la situación radiológica de Palomares estará pronto lo bastante clara como para iniciar el proceso definitivo de su limpieza, casi medio siglo después del *bombardeo*. ©

La radioterapia

› Raquel Saiz
Física y divulgadora

La radioterapia es un tratamiento basado en el empleo de radiaciones ionizantes (fotones, neutrones, electrones y protones) que dañan la célula hasta destruirla.

Los tejidos sanos tienen mayor capacidad de recuperación que los tumores por lo que se trata de administrar una dosis de radiación que destruya las células enfermas sin dañar los órganos próximos.

En 1895 Konrad Röntgen descubrió los rayos X y ya en 1898 Georg Perthes utilizaba la radiación en el tratamiento de tumores malignos. El primer documento sobre la recuperación de un enfermo de cáncer con radioterapia data de 1899. La ciencia ha dado numerosos pasos en la lucha contra el cáncer, los inventos como

el acelerador lineal en 1953 y el uso del cobalto supusieron una revolución.

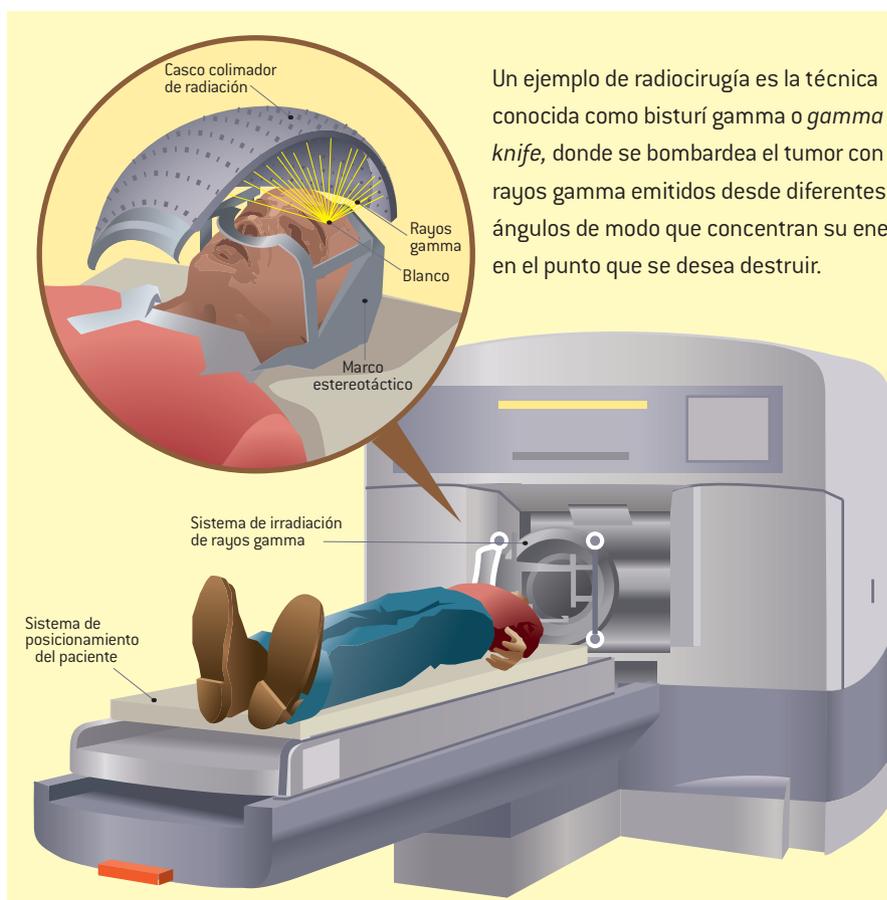
Pero la radioterapia no deja de avanzar y hoy en día se estudian complejos sistemas de radioterapia 4D capaces de tener en cuenta los movimientos de los órganos, y terapias que emiten protones para destruir las células cancerígenas.

Existen dos tipos de radioterapia: la radioterapia externa y la interna.

La radioterapia interna utiliza una sustancia radiactiva que se coloca directamente en el tumor; las técnicas más conocidas son: la braquiterapia, donde la fuente de radiación se sitúa en contacto con el tejido o muy próximo a él, y la terapia metabólica, que utiliza isótopos que se ingieren o se inyectan en los órganos o tejidos a tratar.



Los últimos avances en el campo de la radioterapia guiada por la imagen vienen de la mano de aparatos robóticos como el *CyberKnife*, que utiliza un brazo robótico y un microacelerador que sigue los movimientos del paciente para posicionar el haz de radiación sobre el tumor. Se utiliza principalmente en tumores de pequeño tamaño. Gracias a la flexibilidad del brazo robótico, el sistema es capaz de llegar a lugares del cuerpo que son inaccesibles para otros sistemas de radiocirugía.



Un ejemplo de radiocirugía es la técnica conocida como bisturí gamma o *gamma knife*, donde se bombardea el tumor con rayos gamma emitidos desde diferentes ángulos de modo que concentran su energía en el punto que se desea destruir.

La radioterapia externa envía radiación con una máquina situada fuera del cuerpo, las principales técnicas son:

—Teleterapia. Actualmente se utilizan los aceleradores lineales de electrones. Estos aparatos constan de un cañón electrónico que emite un haz de electrones que luego son acelerados por un campo de alta frecuencia. La interposición en el haz de un blanco de tungsteno produce fotones X de alta energía.

—Radiocirugía. Se emplea fundamentalmente para tumores con un crecimiento bien delimitado y donde la cirugía convencional podría provocar daños importantes, como en el cerebro.

Se ha producido un gran salto tecnológico en la radioterapia en los últimos años, un ejemplo de ello son la tomoterapia, los sistemas robotizados, los nuevos aceleradores, o el uso de protones como partículas ionizantes.

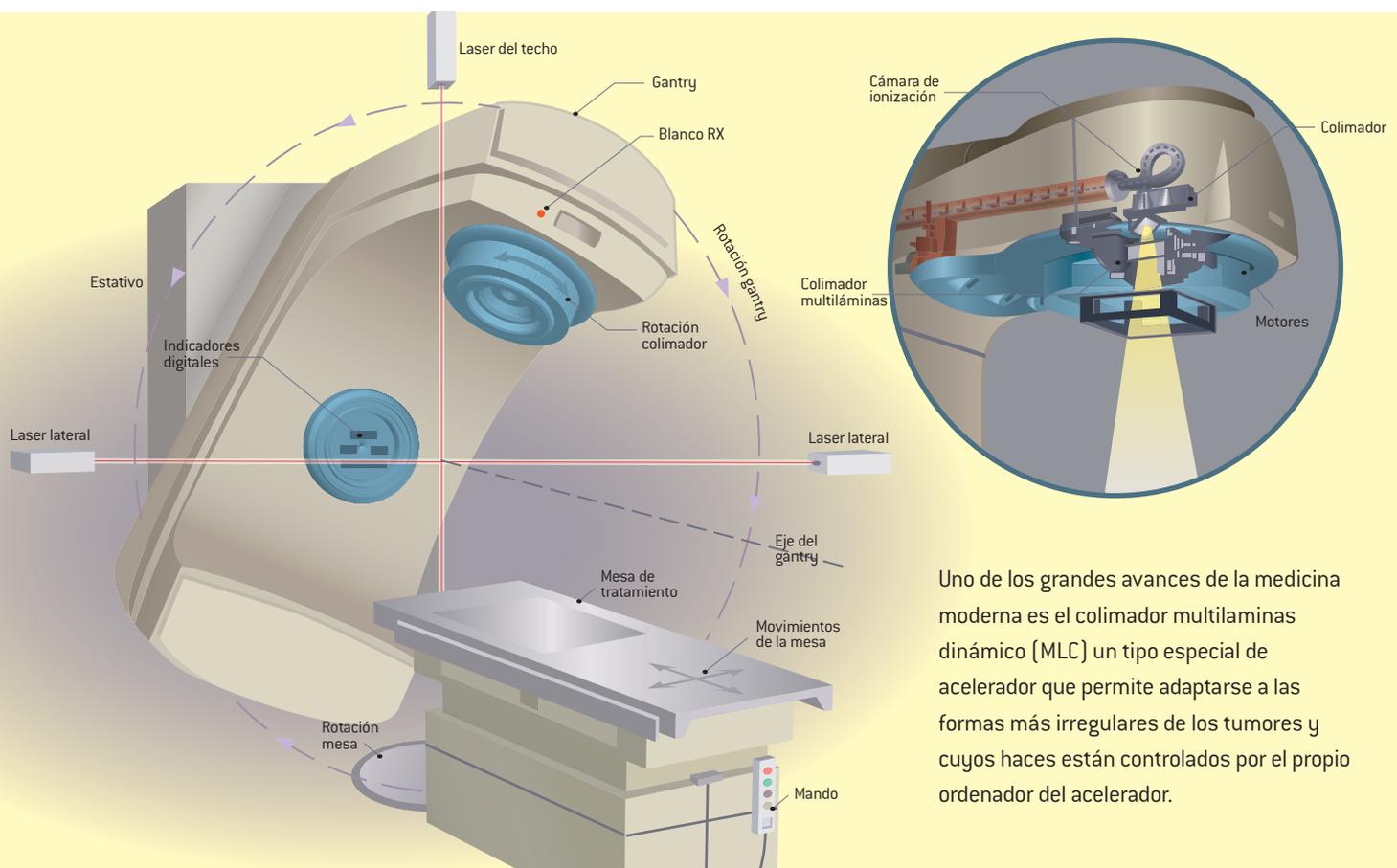
Se ha pasado de la terapia mediante radiografías ortogonales en dos dimensiones que después se trataban con cobalto, a la actual terapia en 3D en la cual primero se realiza un TAC al paciente y con las imágenes obtenidas se estudia la manera de dar la máxima dosis al tumor y la mínima a los tejidos sanos.

Un paso más allá va la Radioterapia de Intensidad Modulada (IMRT). Esta técnica modula la intensidad de los haces de irradiación, por lo que permite adaptarse a tumores que con la radioterapia clásica 3D nos se podían tratar.

El nuevo reto de la medicina es diseñar aparatos que tengan en cuenta los movimientos de los órganos y los del propio paciente. Es lo que se denomina Radioterapia Guiada por la Imagen (IGRT), la cual permite ubicar la posición exacta del tumor y reposicionar en tiempo real los campos de irradiación. 

Para localizar en continuo el tumor existen sistemas como el seguimiento respiratorio, técnica que registra el movimiento de los órganos en la respiración, y la tomoterapia, donde durante la sesión se visualiza la posición y el volumen exacto del tumor mediante Tomografía Axial Computerizada (TAC) y se produce la irradiación con un haz de intensidad modulada.

En la imagen se ve un aparato utilizado en la tomoterapia.



Uno de los grandes avances de la medicina moderna es el colimador multilaminas dinámico (MLC) un tipo especial de acelerador que permite adaptarse a las formas más irregulares de los tumores y cuyos haces están controlados por el propio ordenador del acelerador.

› Ignacio F. Bayo
Periodista científico

“Estamos en la inercia de una época de energía barata, pero pronto veremos la cara más temible del problema”

Empezó sumergido en el mundo de las partículas elementales y de las altas energías, pero siempre, según confiesa, sin dejar por ello de estar interesado en muchas otras cosas, algunas bastante alejadas de la física teórica. Como él mismo recuerda, durante varios decenios ha tenido que combinar la investigación y la docencia con responsabilidades de gestión administrativa y con actividades ligadas a la comunicación y la divulgación científica. Desde hace años, su original interés por los aspectos energéticos ligados a la física del átomo se ha ampliado a la energía en todas las formas en que la naturaleza nos la ofrece y a la reflexión sobre los problemas que plantea la satisfacción presente y futura de esta piedra angular de nuestra civilización. Por eso, en su actual dedicación como responsable de energía del Ciemat no se encuentra “incomodo ni fuera de contexto”.

PREGUNTA: *Se extiende cada vez más la sensación de que vivimos una permanente crisis energética, sin que muestre signos de apaciguarse...*

RESPUESTA: Yo creo que no es una sensación, creo que corresponde a una realidad profunda y de la que no nos vamos a poder deshacer en mucho tiempo. Bien es verdad que algunos acontecimientos pueden hacer esa sensación

más urgente y angustiosa, pero yo creo que la energía es básica para todo proceso tecnológico, industrial, social, económico e incluso doméstico. Y hasta ahora parecía que siempre iba a haber energía barata, disponible, y nos damos cuenta ahora de que las fuentes de energía no son tantas y que además la mayoría de ellas tienen problemas, en unos casos de escasez, en otros de complejidad tecnológica, en otros de impacto ambiental. Por tanto, asegurar el suministro de energía no es una cosa que esté garantizada para siempre, porque el consumo es creciente, ya que todos los países del planeta aspiran a tener un mayor bienestar y eso implica mayor consumo de energía. Así que yo creo que es una crisis real y duradera.

P: *¿Es un problema económico, político, tecnológico...?*

R: La naturaleza básica no es política ni económica, es una crisis de recursos físicos, porque la energía es un recurso físico, aunque se ve agravada y de qué manera por problemas políticos, por especulación, por la inestabilidad de algunos países que son productores de energía, pero responde a una base real.

P: *¿De dónde podrían venir las soluciones, de la tecnología quizás...?*

R: Pues sí, la tecnología será una parte muy importante de la solución.

Cayetano López Martínez (Madrid, 1946) es catedrático de Física Teórica de la Universidad Autónoma de Madrid, de la que fue rector entre 1985 y 1994.

Desde 1983 hasta 1995 fue miembro del Consejo del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN), y entre 1987 y 1990 vicepresidente de este organismo. Posteriormente, entre 2000 y 2004 fue director del Parque Científico de Madrid. Doctor Honoris Causa por la Universidad de Buenos Aires, además de sus publicaciones científicas ha publicado dos libros divulgativos, *El ogro rehabilitado* y *Universo sin fin*. En la actualidad, y desde 2004, es director general adjunto del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) y director de su Departamento de Energía.





Pero hay otras partes que tienen que ver con la política, como el fomento del ahorro, que va a ser una fuente esencial de energía, y eso tiene que ver con los hábitos y las conductas de las personas, especialmente de los países más desarrollados. Otra parte tiene que ser económica; hay que hacer una política de precios y de flujos de la energía que ayuden a esa toma de conciencia sobre el recurso en cuestión, y yo creo que el grueso de las soluciones tienen que ser tecnológicas, con nuevos dispositivos que tiendan a utilizar menos energía para producir, y para encontrar y desarrollar nuevas fuentes de energía.

P: De hecho, los precios de la energía no son reales, porque en muchos casos están regulados o no contemplan externalidades como las emisiones contaminantes, ¿qué influencia tiene ello en el problema energético?

R: Hay cosas negativas y positivas en la intervención pública en la conformación de precios. Yo creo que la existencia de un impuesto alto sobre el precio de los combustibles líquidos es una cosa positiva y tiende a hacer que el consumo sea más razonable, que haya menos despilfarro, y aunque sea muy impopular y quizás tenga efectos negativos en la economía, por la inflación, desde el punto de vista del futuro de la energía un aumento de esos impuestos sería muy adecuado. Sin embargo, en el caso de la electricidad está ocurriendo un poco al contrario, ya que el consumidor no está pagando, ya lo pagarán las generaciones venideras, el precio real de la electricidad y creo que esa es una buena cosa. Dejar que el mercado actúe puede servir para que el precio de la electricidad se ajuste al coste de producción, pero creo que aquí también la intervención pública es fundamental

P: *¿Hasta qué punto el ahorro es realmente una solución importante? ¿No es más bien algo simbólico?*

R: A nivel global no es esperable, ni casi deseable, el que haya una reducción en el consumo de energía. Entre otras cosas porque la inmensa mayoría del planeta está formada por habitantes pobres, con escasez de agua, alimentos y no digamos ya de bienes materiales y de energía. Me parece poco verosímil. Pero en los países más ricos sí es verdad que el ahorro puede ser importante; no tanto lo de apagar las bombillas o no dejar los electrodomésticos en *stand by*, sino, sobre todo, el ahorro en los procesos industriales y en el transporte. La demostración del potencial del ahorro es que el consumo de energía primaria *per cápita* en EE UU es el doble que el de los países más desarrollados de Europa, y no creo que el nivel de bienestar medio de EE UU sea el doble que el de los europeos, más bien son parecidos, y por tanto sí que cabe el ahorro.

P: *Sin embargo, el gran problema empieza a ser el de economías emergentes, como China e India, cuyo impacto ambiental crece desorbitadamente ¿no?*

R: Desde luego. China inaugura una central de carbón cada semana.

P: *Y para evitar esos impactos se propone la transferencia de tecnologías limpias. ¿Hasta qué punto es factible y ayudaría a reducir el problema?*

R: Yo creo que la transferencia de tecnología es viable, positiva y necesaria, pero hay que matizar. Si la tecnología es muy compleja y precisa un desarrollo muy grande, como la tecnología nuclear, esa transferencia será muy parcial. Será más bien la construcción de ese tipo de plantas en los países en cuestión y probablemente no aprovecharán ese potencial de desarrollo económico que pueda tener esa transferencia de tecnología. En otras áreas, en energías renovables por ejemplo, esa transferencia es posible, porque son tecnologías perfectamente dominables por cualquier país, sin un nivel de desarrollo tecnológico muy grande. Pero tiene una desventaja, y es que por ahora las tecnologías de energías renovables son caras y la energía que producen también. No se puede pretender que sean más limpios los países más pobres que nosotros, que seguimos contaminando de un modo implacable.

P: *¿Y se les pueden ofrecer alternativas?*

R: Es difícil cuando en EEUU todavía la fuente de energía primaria principal para generar electricidad es el carbón, que supone prácticamente el 50% del total. Con toda su tecnología nuclear y lo que están haciendo en energía solar y otras, siguen apoyándose en el carbón, más que cualquier país europeo.

P: *Se escucha con frecuencia decir que con energías renovables podríamos cubrir toda la demanda energética ¿es cierto?*

R: Yo no lo creo. No podríamos, a pesar de que creo que las energías renovables tienen que aumentar muchísimo su presencia. Las renovables tienen dos problemas, por un lado el precio y por otro la intermitencia. Por eso, mientras se consiguen sistemas de almacenamiento eficaces, una forma de producir energía de forma constante y estable, independiente de las fluctuaciones, tiene que ser algo semejante a los combustibles fósiles o a la nuclear y en las renovables lo que hay es la biomasa. Pero sabemos los problemas que está teniendo la utilización de biomasa, incluso en cantidades minúsculas, para biocarburantes, de aumento de precio de los alimentos, de reserva de tierra cultivable, de consumo de agua. Por tanto a mi se me hace muy difícil, imposible, imaginar un escenario realista en donde toda la energía, para todos los usos, incluido el transporte, proceda de fuentes renovables.

P: *¿Y el problema no es que se invierte poco en su desarrollo tecnológico?*

R: En parte es cierto y en parte no. Los fondos de investigación destinados a energía en general, y a renovables en particular, no son suficientes. Prácticamente se mantienen constantes desde los años 80 en el conjunto de los países desarrollados, y eso no es coherente con una situación de crisis energética real como la que estamos viviendo. Por otro lado, algunos países, entre ellos España, sí están dedicando de un modo indirecto dinero al desarrollo de las energías renovables a través de los regímenes especiales, que priman, a veces de modo



Los fondos destinados a investigación en energía en los países desarrollados se mantienen constantes desde los años 80, y eso no es coherente con una situación de crisis energética como la que vivimos



“Estoy convencido de que llegaremos a dominar la fusión nuclear, pero también de que yo no lo veré”

P: Una inversión como la del ITER ¿no está detrayendo fondos importantes para investigación en energías que pudiesen tener aplicación más inmediata?

R: No lo creo. Si uno tiene en cuenta el volumen actual de fondos dedicados a investigación y desarrollo en energía puede parecer, efectivamente, que lo que se dedica a ITER,

que es una cantidad importante pero no enorme, quizás no está justificado dado que no va a resolver los problemas que tenemos a corto plazo. Pero yo creo que es esencial que en algún momento la fusión empiece a producir algún tipo de energía comercial y contribuya a resolver el problema de la energía. Ahora, si uno tiene en cuenta el volumen de recursos que debería destinarse a investigación y desarrollo en el área de la energía, no solo creo que estaría bien justificado lo que se dedica a ITER sino que debería dedicarse aún más a la investigación en fusión. Así que depende, con la escasez y la falta de perspectiva actual de la inversión global puede parecer que es una inversión exagerada, pero yo creo que hay que seguir investigando en fusión para el futuro. Y además, si se considera en sus cifras absolutas, tampoco es una gran

sustancial, la producción de energías de fuentes renovables sin que eso se traduzca de forma inmediata sobre el consumidor.

P: Eso explica que España está colocada en una buena posición tecnológica en este sector ¿no?

R: Tenemos una serie de empresas que han tenido los recursos, la tecnología y la visión de futuro para aprovechar la voluntad política de apoyar la producción de energías renovables. Y para ello ha sido importante la existencia de algunos centros de investigación, en particular algunos de aquí, del Ciemat, que durante muchos años han venido trabajando en estos temas y que han estado a punto en el momento en que hacía falta utilizarlos. Así que, tanto en energía eólica como en fotovoltaica, España está bastante mejor que en el conjunto de la producción industrial, y en el ámbito de la energía

solar por concentración sin duda nuestro país ocupa el primer lugar del mundo en cuanto a las tecnologías y las empresas que la están desarrollando. Y ese es un sector emergente, de enorme futuro.

P: Pero esas tecnologías se llevan desarrollando en la Plataforma Solar de Almería más de 25 años. ¿Por qué emergen ahora de pronto y no antes?

Esencialmente porque ahora hay industrias a las que transferir. La Plataforma Solar de Almería

es un ejemplo de centro de investigación cuyo tema es de carácter muy aplicado, tanto en procesos de producción de energía, como en aplicaciones de contenido ambiental y desalinización. Durante esos 25 años ha seguido desarrollando conocimientos y técnicas y formando personas que podrían haber seguido así, sin que nadie se diera cuenta, sin impacto real en el entorno industrial, pero ha dado la casualidad de que en estos momentos se requiere de esos conocimientos y esas técnicas para empresas que ahora sí, están ávidas de que se les transfieran y de utilizarlos. De algún modo, el trabajo bastante oscuro que se ha desarrollado tiene un valor enorme y todo el mundo lo reconoce ahora.

P: La energía nuclear se encuentra actualmente en el centro del debate energético ¿Podría prescindir España de esta fuente?

R: Yo creo que no, porque las centrales generan el 20% de toda la electricidad, incluso cuando no hay fuentes renovables disponibles porque no hay sol o viento. Es una fuente muy estable, robusta, y creo que hoy por hoy sería muy difícil, no digo que imposible, de sustituir. Y eso será peor aun en el futuro. Hay que tener en cuenta que en España el 20% de la electricidad es de origen nuclear, otro 20% es renovable, entre eólica e hidroeléctrica, y el restante 60% son combustibles fósiles. ¿Cómo podemos prescindir de una fuente de energía cuando estamos planteando un escenario en donde deseamos que disminuya la contribución

Tenemos grupos excelentes investigando en seguridad nuclear, aunque el conjunto no sea comparable al de otros países porque tenemos poca gente trabajando en ello

cantidad de dinero, pero lo que hay que reclamar es que las cifras dedicadas a investigación y desarrollo en otras fuentes de energía tienen que aumentar, no disminuir.

P: *Algunos creen que la fusión es una utopía, que nunca será competitiva o no se logrará.*

R: Estoy convencido de que en algún momento se dominará la tecnología de fusión. Personalmente estoy convencido. También lo estoy de que yo no lo veré. Es decir, dominar esa tecnología de forma industrial, no en un laboratorio, de forma experimental, estoy convencido de que se logrará. Las bases científicas son muy sólidas y el único problema es que dominar el plasma, que tiene tendencia a la inestabilidad por todos los lados, es más complicado de lo que se pensaba, pero algún día se conseguirá.

P: *¿No hay un poco de mito en la idea de que cuando se consiga se habrá resuelto definitivamente el problema del energético?*

R: Sí, eso es un mito. No se habrá acabado con el problema energético, porque solo a base de plantas de fusión no se va a conseguir satisfacer todas las necesidades energéticas en todos los sectores de la humanidad. Es más, pienso que la fusión, dada su complejidad tecnológica, será muy difícil que se expanda por todo el mundo. Lo que hay que hacer es prepararse para un futuro en el que la fusión a largo plazo coexista con otras fuentes de energía que deben empezar a desarrollarse a corto plazo; en particular, por ejemplo, la energía solar o la nuclear de fisión con dispositivos de cuarta generación. Creo que la energía solar siempre será un ingrediente importante del menú energético.

de las fuentes fósiles, del carbón, el petróleo y el gas natural? ¿Cómo podemos pensar que además de disminuir el carbón y el gas natural podemos eliminar por completo la energía nuclear? Se me hace muy poco realista.

P: *¿Se sigue trabajando en fisión en el Ciemat?*

R: Sí, en tres áreas; dos de las cuales tienen una importancia social enorme. Una es la seguridad nuclear. Tenemos un sector nuclear con plantas que están en funcionamiento y que seguirán así todavía unos cuantos años, tenemos unos residuos, tenemos instalaciones radiactivas que no son plantas nucleares pero que están en el sistema sanitario o industrial y creo que es fundamental que haya un grupo de personas que esté en condiciones de estudiar cuales son los problemas y la forma de mejorar la seguridad en esas instalaciones. Tenemos otro grupo trabajando en residuos, para saber cómo hay que gestionarlos, qué tratamientos deben tener, saber qué pasa cuando se produce un escape o como separarlos, caracterizarlos. Esa es una labor fundamental que nosotros seguimos haciendo. Y por último hay otro grupo que trabaja en innovación, como pueden ser los diseños de esto que se llama cuarta generación y ADS, sistemas asistidos por acelerador, que pueden servir en algún momento, si es que se desarrollan, para eliminar los residuos de alta actividad que actualmente estamos almacenando. Yo creo que a largo plazo habrá que instalar estas plantas de cuarta generación, que pueden utilizar un com-



bustible mucho más abundante que el uranio 235 y aprovechar incluso la energía residual del combustible actual gastado.

P: *Hubo un intento de crear una planta piloto de este tipo en Aragón que se frustró. ¿Supuso una paralización en el camino?*

R: Lo que supuso sobre todo es que España está en peores condiciones de las que podría haber estado en esta línea de investigación. En aquel momento era una línea novedosa, hoy es una línea en la que se trabaja en muchos países, hay un programa europeo y España ocupa un papel modesto. Si aquello hubiera salido, el papel sería pionero, con una instalación experimental que sería de las primeras del mundo para estudiar estos procesos. Esto no cuajó por una oposición social, que se manifiesta también por la representación política, a cualquier tipo de actividad que tenga que ver con la energía nuclear, aunque, como en este caso, era experimental y dirigido a eliminar residuos.

P: *¿Hay ya alguna planta como la que se planteó entonces?*

R: En proyecto sí, pero de momento la investigación es teórica y también tiene una parte experimental, pero no en una instalación específica, sino en

aceleradores de partículas que se utilizan para otros fines, o bien en reactores convencionales de investigación.

P: *¿Cómo calificaría el estado de la investigación española en seguridad y en residuos; está a la altura adecuada a su nivel de desarrollo?*

R: Creo que tenemos grupos muy buenos trabajando en esto, grupos excelentes, pero pocos y pequeños. En calidad están a nivel europeo, aunque el conjunto no sea comparable al de otros países por una falta de volumen, tenemos poca gente.

P: *En España ha habido planes energéticos en el pasado y ahora no hay ninguno concreto. ¿Es una falta de previsión de futuro?*

R: No sé si llamarlo plan energético, lo que sí hacen falta son políticas de corto, medio y largo

plazo en energía, pero que eso se conforme como un plan no sé si es necesario. Por ejemplo, las políticas en relación con las renovables y con el régimen especial son una parte de ese hipotético plan energético.

P: *Y esas políticas, dada la importancia estructural de la energía ¿no deberían ser fruto de un acuerdo global?*

R: Sería muy importante que hubiera un acuerdo de principio entre los principales partidos políticos sobre las líneas básicas de la política energética. Un programa base que yo creo que poco a poco se va conformando. Por ejemplo, los dos partidos que han venido gobernando España han tenido una línea de continuidad en lo que se refiere al apoyo a las renovables. Todo empezó en la última parte de los gobiernos de Felipe González, luego el Partido Popular hizo toda una serie de desarrollos legislativos importantes, y luego otra vez el Partido Socialista ha seguido desarrollando esa línea. Es normal que haya cambios en las políticas, que se identifiquen distintas prioridades o que se den pesos distintos a unas cosas y a otras, pero lo importante es que la línea general sea de continuidad.

P: *Usted señala con frecuencia que tenemos un problema grave a unos 20 años vista, con el final de la vida útil prevista para las nucleares y la escasez creciente de los combustibles fósiles y su encarecimiento, ¿no sería necesario ahora tomar medidas para encarar ya esa crisis?*

R: Sin duda. Creo que el régimen especial tiene que ver con eso, pero la política energética es mucho más amplia. No es solo el fomento de las renovables. Se están sentando las bases para afrontar ese momento, pero el principal problema tiene que ver con el transporte, que es muy difícil de acometer en términos de renovables, y algo hay que hacer para disminuirlo. Se ha puesto una fiscalidad mayor para los coches que más consumen y una rebaja a los que menos emiten, pero eso es una minucia. Por ejemplo, el sistema de transporte de mercancías por carretera está sobredimensionado en España y eso es un consumo de combustibles fósiles enorme. Todavía estamos en la inercia de una época de energía barata pero vamos a empezar pronto a verle la cara más temible al problema de la energía.

Sería muy importante que hubiera un acuerdo de principio entre los principales partidos políticos sobre las líneas básicas de la política energética; una continuidad como ya la hay en renovables

Consejo de Seguridad Nuclear

Carmen Martínez Ten centra su intervención en INRA en el examen realizado por el OIEA al CSN

La presidenta del Consejo de Seguridad Nuclear centró su comparecencia ante la Asociación Internacional de Reguladores Nucleares (INRA), celebrada el 14 de marzo en Washington, en informar a sus colegas del llamado G-9 de la seguridad nuclear en el mundo (EE UU, Alemania, Canadá, Francia, Japón, Reino Unido, Corea del Sur y Suecia), sobre el examen realizado por el OIEA al sistema de regulación español en fechas recientes.

Carmen Martínez Ten explicó a sus homólogos que el Consejo “pasó con nota” la misión IRRS (Integrated Regulatory Review Service), que el OIEA realiza por vez primera a un organismo con un alcance integral, abarcando los aspectos de seguridad nuclear, protección radiológica y seguridad física. El examen incluyó análisis documentales, entrevistas y observaciones directas en inspecciones reales del CSN.

Tras referirse con satisfacción al informe de resultados, aún provisional y en el que el equipo de expertos concede un amplio respaldo al sistema español y re-

conoce de forma unánime la profesionalidad del personal implicado, así como la independencia del Consejo y sus esfuerzos en materia de transparencia, Martínez Ten aprovechó para invitar a los representantes de INRA a la conferencia internacional que se celebrará en España en otoño para, entre otras cosas, presentar el balance definitivo de la IRRS a la sociedad española y a la comunidad internacional.

La presidenta asistió a esta reunión celebrada bajo la presidencia estadounidense, acompañada por el consejero Antonio Colino. En su intervención hizo especial hincapié en que el CSN llevaba una larga temporada preparándose para la misión y que el exhaustivo trabajo efectuado con anterioridad a la misma incluyó un programa de autoevaluación, un plan de acción para corregir deficiencias, la preparación y remisión de extensa documentación para revisión del organismo internacional, y varias reuniones previas con representantes del equipo.



Una delegación del CSN participa en la XX Conferencia Informativa de Reguladores (RIC)

Una delegación compuesta por la presidenta del CSN, Carmen Martínez Ten, el consejero Antonio Colino y la directora técnica de Seguridad Nuclear, Isabel Mellado, participó en Washington en la vigésima Conferencia Informativa de Reguladores (RIC) que organiza anualmente el organismo regulador estadounidense, la *Nuclear Regulatory Commission* (NRC).

Este año, la conferencia se centró en el “refuerzo de la seguridad con motivo del renacimiento nuclear a nivel global” y abarcó cuestiones como la garantía de seguridad de los reactores en operación, la necesaria promoción de la cooperación internacional en distintos ámbitos reguladores y el fomento de la confianza pública en la gestión de emergencias y respuesta ante situaciones de ese tipo.

Otros mensajes sobre los que pivotaron las tres jornadas de trabajo fueron los beneficios vinculados a la gestión conjunta de la seguridad nuclear y la protección física y la necesidad de aumentar la accesibilidad de la información por parte de los ciudadanos. Igualmente se trataron, en sesiones específicas, cuestiones de futuro como la construcción de nuevos reactores y las investigaciones en curso para afrontar los nuevos retos en materia de regulación.

El consejero Francisco Fernández Moreno asiste a la reunión del Foro Iberoamericano, celebrada en Uruguay

El consejero del CSN Francisco Fernández Moreno, junto al asesor internacional del Gabinete Técnico de la Presidencia del organismo, Alfredo de los Reyes, participó los días 15 y 16 de mayo en la reunión anual del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares, FORO, celebrada en Montevideo. Uruguay ostenta actualmente la presidencia de esta asociación, en la que participan los organismos reguladores de Argentina, Brasil, Chile, Cuba y Méjico y representantes del Organismo Internacional de Energía Atómica, de Naciones Unidas, además de España y Uruguay.

Entre los temas abordados destacaron la revisión de las acciones realizadas y de proyectos en marcha como el Análisis del Riesgo en Radioterapia, la Pro-

tección de Pacientes y el portal Red Interamericana, así como el análisis de actividades para su futuro desarrollo en el ámbito de la seguridad nuclear o del control de fuentes.

Este Foro fue creado en 1997 con el objetivo de seguridad radiológica, nuclear y física al más alto nivel en Iberoamérica, por lo que se propone la vinculación gradual de otros organismos reguladores de países de la región que aún no estén integrados. La máxima instancia decisoria es el plenario, compuesto por las autoridades de los organismos reguladores de cada país integrante, seguido del presidente del Foro (que actúa como representante ejecutivo), del Comité Técnico Ejecutivo, de la Secretaría, y de diversas áreas de trabajo.



Convocadas las subvenciones para proyectos de formación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica

Como en años anteriores, el CSN ha convocado las ayudas para la realización de actividades de formación, información y divulgación relacionadas con la seguridad nuclear y protección radiológica, para el año en curso.

En esta ocasión la dotación presupuestaria para las subvenciones se incrementó en un diez por ciento con respecto al año 2007. El plazo para la presentación de solicitudes finalizó el pasado día 19 de abril.

Periodistas regionales y locales visitan el CSN



En el marco de colaboración entre el CSN y la Asociación de Municipios en Áreas de Centrales Nucleares (AMAC), el pasado 1 de abril se celebró una jornada divulgativa destinada a los periodistas de Tarragona, Guadalajara, Valencia y Cáceres, que tuvieron la oportunidad de conocer la labor del Consejo en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, así como las modificaciones normativas introducidas por la Ley 33/2007 en relación con sus competencias y sus políticas de comunicación.

La jornada fue inaugurada por la presidenta del Consejo, Carmen Martínez

Ten, y la presidenta de AMAC, Sabina Hernández Fernández, y en su transcurso se abordaron temas como el método de trabajo del Consejo para elaborar el informe sobre las condiciones de seguridad para la renovación de la autorización de la central de Santa María de Garoña (Burgos) y la situación del estudio epidemiológico que elabora el Instituto de Salud Carlos III con la colaboración del CSN.

La jornada finalizó con una visita al Centro de Información y a la Salem, para conocer los recursos, tanto tecnológicos como humanos, del CSN para la gestión de los Planes de Emergencia.

Jornadas sobre el sistema español de seguridad física de instalaciones nucleares y radiactivas en el Ministerio del Interior

Los días 22 y 23 de abril de 2008 tuvieron lugar en el Ministerio del Interior (MIR) las *II jornadas sobre el sistema nacional de seguridad física de las instalaciones, actividades y materiales nucleares y radiactivos*, organizadas conjuntamente por la Secretaría de Estado de Seguridad y el CSN, dentro de las actividades previstas en el acuerdo específico de colaboración suscrito entre ambos organismos en octubre de 2007.

Las jornadas tuvieron por objeto dar a conocer el sistema español de seguridad

física de las instalaciones nucleares y radiactivas a todos los mandos de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado y a los responsables de esta materia en otras instituciones públicas y privadas.

Asistieron mandos de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado de las comunidades autónomas y del Ministerio de Defensa, así como especialistas de los ministerios de Interior, Industria y Asuntos Exteriores, del CSN y de la Agencia Tributaria, además de los directores de seguridad de las instalaciones nucleares

Reunión anual de Industria sobre instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico

Los técnicos del Consejo de Seguridad Nuclear Carmen Álvarez y Juan Manuel Gil Gahete participaron, el 9 de abril, en la reunión convocada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC) con las Comunidades Autónomas con competencias traspasadas en materia de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico.

A la cita asistieron representantes de Asturias, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia, Navarra, Islas Baleares y País Vasco.

Entre los temas abordados, destacan la reforma de la Ley de creación del CSN, y la entrada en vigor del nuevo Real Decreto 35/2008, por el que se modifica el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR). En materia normativa se ha incluido también el futuro proyecto de disposición para establecer criterios para la protección radiológica frente a la exposición a la radiación natural.

Durante la reunión, el CSN recordó que los expertos internacionales del OIEA habían valorado de forma positiva la celebración de este tipo de encuentros sobre instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico durante la reciente misión, realizada en España el pasado mes de enero.

Por su parte, los representantes del Ministerio se refirieron a la campaña para la búsqueda, recuperación y gestión de las fuentes radiactivas huérfanas, puesta en marcha por dicho ministerio con la colaboración de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA).



Acuerdos de encomienda de funciones a las comunidades autónomas y comisiones mixtas de seguimiento celebradas en 2008

En el mes de febrero se inició el periodo de celebración de las reuniones anuales de las comisiones mixtas de seguimiento de los acuerdos de encomienda de funciones, formadas por representantes del CSN y de la comunidad implicada.

En lo que va de año se han reunido las comisiones mixtas correspondientes a las comunidades autónomas de Navarra, Cataluña, Asturias, País Vasco, Canarias, Murcia, Galicia, Baleares y Valencia.

El objetivo de los acuerdos de encomienda de funciones del CSN es optimizar la ejecución de sus funciones teniendo en cuenta las capacidades de las comunidades autónomas, lo que supone mejorar la prestación del servicio a los administrados y al conjunto de ciudadanos.

En este marco y con carácter anual, se establecen comisiones mixtas para el seguimiento institucional de las funciones encomendadas y para velar por el efectivo cumplimiento de los acuerdos suscritos. Aunque no tienen competencias ejecutivas, permiten abordar los temas y problemas que la ejecución del propio convenio de encomienda suscita e impulsar su desarrollo.

y actividades directamente relacionadas con éstas.

En los debates que siguieron a las presentaciones y a las mesas redondas se destacó la madurez alcanzada por el sistema de seguridad física en el ámbito nuclear que se ha implantado en España en los últimos cinco años, y se puso de manifiesto la necesidad de seguir avanzado y profundizando en algunos

aspectos concretos del mismo. También fueron objeto de interés el establecimiento de planes de emergencia específicos para supuestos de emergencias nucleares o radiológicas no ligadas a las instalaciones nucleares o radiactivas y el importante desarrollo que han experimentado en los últimos años las herramientas formativas de análisis y de intervención.

Refuerzo de la figura de los Comités Locales de Información

El pasado mes de enero se modificó el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR), que supone un avance en el proceso de institucionalización jurídica de los Comités Locales de Información. La nueva regulación incorpora conceptos como la atención y vigilancia continuada de la cultura de seguridad, así como la tutela y protección de los intereses de los ciudadanos ante los riesgos de la energía nuclear, que se ven reforzados en la figura de los Comités Locales de Información.

El artículo 13 del RINR añade algunos aspectos referentes a la composición, incorporando un representante de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, y funcionamiento, regulando la participación activa de los municipios en cuyo territorio esté ubicada la instalación.

Estos comités estarán presididos por el representante del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, mientras la

vicepresidencia estará ocupada por el alcalde del municipio en cuyo territorio esté ubicada la instalación, correspondiendo la secretaría a un funcionario del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

El CSN forma parte de estos comités, en cumplimiento de su misión de informar a la opinión pública sobre materias de su competencia. Durante 2008 se han celebrado tres reuniones. La primera, del comité de la central de Cofrentes, se celebró el 8 de abril; la segunda fue una reunión extraordinaria del comité de Ascó, que tuvo lugar el pasado día 9 de abril de 2008; y la tercera, del comité de información de Trillo, el pasado 6 de mayo.

La participación en estas reuniones de las administraciones y agentes sociales afianza las relaciones con los ayuntamientos y permite que el CSN transmita directamente información a la población de manera clara, veraz y suficiente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.



ANÁLISIS

› Servando de la Torre
Diplomático.
Adjunto al embajador
de España ante el OIEA

Desarrollo nuclear en la ribera sur del Mediterráneo

Una serie de países están optando por el uso de la energía nuclear para la desalinización del agua del mar con el propósito de luchar contra la desertificación: Argentina, Egipto, India, Pakistán, Marruecos, Corea del Sur, Jordania o Libia tienen proyectos que miran a un horizonte próximo: el año 2015. La energía nuclear abre de forma imparable un camino para proporcionar desarrollo sostenible¹, limpio, con mayores ventajas que el que proveniría de las fuentes fósiles o gasísticas que dañan los acuerdos del protocolo de Kyoto. Y ello es también notorio en la cuenca del Mediterráneo.

El Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA), el *watchdog* nuclear, es el encargado de velar por la segu-

ridad civil en la operación, su fiabilidad técnica y operativa; esto es, que se garantice el uso pacífico de esta energía para los fines civiles de la sociedad, asegurando que objetivos políticos ocultos subyacentes no distorsionen el proceso y evitando la eventual derivación de los materiales fisibles hacia usos militares, para que la proliferación no acabe poniendo en manos de agentes no estatales indeseados estos importantes y delicados recursos energéticos.

La energía nuclear está de moda por el cambio climático, el futuro agotamiento de los combustibles fósiles² y por el descomunal crecimiento de la demanda energética esperable en los próximos 20 años, con un incremento del 50% del ac-



tual consumo, debido sobre todo a las economías emergentes de China, India y Brasil.

En este orden de ideas, el presidente francés Nicolás Sarkozy firmó el 25 de julio de 2007, un memorando de entendimiento con el líder libio Muamar El Gadhafi para la construcción de una planta nuclear para desalinización. Libia tiene ya un reactor operativo de investigación ruso de 10 MW, desde 1981, bajo salvaguardias del OIEA. Las implicaciones de Libia en el ámbito nuclear fueron un tanto turbulentas en el pasado, pero en el año 2003 Libia detuvo su programa nacional de enriquecimiento de uranio abandonando sus intenciones bélicas y propósitos de proliferación. Superada ahora esta etapa, hay informaciones aún confusas sobre acuerdos con la empresa francesa Areva, que adquirió la división nuclear alemana de Siemens, para determinar el potencial minero de uranio o posibles aproximaciones a Estados Unidos (negadas por el Departamento de Estado) en solicitud de cooperación nuclear.³

Fruto simbólico de la resolución de la crisis de las enfermeras búlgaras y cooperantes palestinos acusados de sembrar el sida entre los niños de un hospital libio, con la brillante acción del presidente Sarkozy, que ha conseguido la liberación de todos ellos, ha sido la *normalización libia* y la firma de una serie de acuerdos civiles y de defensa con Francia, en particular dos acuerdos para la cooperación pacífica nuclear y la construcción de un reactor para la desalinización.

Tras la renuncia oficial siria al programa nuclear armamentístico, formulada en enero de 2003, y las conversaciones con las autoridades americanas y británicas (Bolton y Ehrman), Mohammed ElBaradei pudo asegurar que será el OIEA el encargado de supervisar el desmantelamiento del programa militar y verificar los aspectos civiles.

Al amplio programa de cooperación con Francia, Libia acaba de añadir diez *entendimientos* con el vicepresidente de Irán, Parviz Daboudi, para la creación de un comité conjunto de inversiones e infraestructuras. También Ghadafi ha aprovechado la recepción al ministro ruso de exteriores, Sergei Lavrov, para lanzar proyectos de cooperación económica. Si bien, no están en principio estos planes dirigidos al aspecto nuclear, en las manifestaciones de los protagonistas hay mención al “derecho legítimo” al desarrollo pacífico nuclear y a la “legitimidad del ciclo de combustible”.

Argelia también está buscando cooperación para encontrar en la energía nuclear la que necesitaría para el desarrollo sostenible previsto en su plan económico entre el 2007 y 2010. Pretende construir un reactor nuclear para la producción de energía eléctrica, aprovecharlo para la lucha contra la desertificación, la optimización del regadío y usos laterales de la radioterapia para la protección de cosechas, eliminación de plagas y usos médicos. Desde 1980 ha mantenido con el OIEA 74 proyectos de cooperación nuclear. En el perímetro de *Reggane* tuvieron lugar las pruebas nucleares francesas de 1960. Sin embargo, Argelia está alejada de la carrera nuclear y su interés por esta vía de energía procede de la rápida demanda de electricidad actual, proyectada y esperable, que desearía reevaluar con horizonte 2025, partiendo del carácter no renovable de las fuentes fósiles de energía primaria y del riesgo de su agotamiento en unas pocas décadas. Por otra parte el uso de combustible fósil para la desalinización no resulta económico y es generador de gases del efecto invernadero.

Francia también mantiene planes de cooperación científica e industrial con Túnez, aunque muy limitados.

En Marruecos hay un proyecto en marcha para la desalinización de agua en *Tantan* en Marrakech, para suministrar

agua potable a 70.000 personas. China ha sido contactada al efecto para construir una pequeña central nuclear. En la visita de estado de septiembre de 2006 del presidente ruso, Vladimir Putin, a Rabat, se habría negociado la participación de la Agencia Rosatom y los técnicos de Atomstroy Export para un estudio de factibilidad encaminado a la construcción de una central nuclear en Siri Boulbra de 1.000 MW para el año 2017. Marruecos ya dispone de un pequeño reactor nuclear de 2 MW desde 1980. Los programas de cooperación nuclear civil son tema recurrente en los acuerdos vigentes con Estados Unidos y Francia, y las informaciones de prensa que nos llegan son indicativas de ello, aunque no totalmente definitivas. En una visita del primer Ministro marroquí a China se ha discutido la posibilidad de instalar un reactor de 900 MW.

Aunque las necesidades y ventajas de utilizar energía nuclear para la desalinización en estos países ricos en energía convencional no están totalmente definidas, en 1991 un grupo de estados de África del Norte recomendaron, en una reunión en El Cairo, establecer un reactor nuclear experimental para la desalinización. No puede obviarse que hay otros sistemas que podrían emplearse para la desalinización. Concretamente, España está ofreciendo cooperación a Marruecos para hacerlo con recursos eólicos. El tema preocupa en Canarias por la cercanía a sus costas de las aguas de esa instalación.

Tras la Conferencia anual del Partido Nacional Democrático, Damal Mubarak, hijo del presidente egipcio, anunció el desarrollo de nuevos planes para producir energía nuclear. Desde hace 20 años no se hablaba en Egipto de esta opción, pues el efecto Chernóbil, en 1986, empañó los acuerdos egipcios con una compañía alemana y junto con el partido Wafd, en la oposición, acabaron momentáneamente con aquel proyecto. Un proyecto caro a los ojos de los herederos

de la revolución nasserista, que pretendía “socialismo, nacionalismo y autonomía económica y energética” y que en 1973 había empezado a construir una planta nuclear en Siri Creil, no lejos de Alejandría, cuando la autoestima egipcia en la guerra del Yon Kipur superó la amargura de la guerra de los *seis días* de 1967. Anwar El Sadat pidió entonces a Richard Nixon ayuda para construir reactores para producir 600 MW.

En aquellos momentos no quiso Sadat unirse al Tratado de No Proliferación Nuclear (TNP), por lo que no consiguió la cooperación americana. Lo firmaría en 1968 (y lo ratificó en 1981) y continuando su interés por la energía nuclear consiguió dos reactores de investigación suministrados por Argentina. Sus expertos cooperaron en el programa nuclear libio y en la planta Osirak en Irak en los años 80. No fue más allá. Sin embargo, Egipto no ha firmado el *protocolo adicional* a los acuerdos de salvaguardias del OIEA, un documento que posibilita al organismo la vigilancia y prevención de la proliferación en áreas y elementos que los inspectores juzguen sensibles y no sólo en las que el inspeccionado declara como nucleares. El protocolo adicional es un elemento esencial en el mecanismo de vigilancia del TNP y del OIEA. Firmarlo implica “*desnudarse*” frente a los inspectores internacionales, opción que el propio presidente Hosni Mubarak descartaría ya en 1993 como “inoportuna”.

Sin embargo, Egipto está sometido a todas las inspecciones de los acuerdos de salvaguardias firmados con el OIEA y hace un uso pacífico amplio de la energía nuclear, con cooperación y bajo vigilancia activa de recursos nucleares. Este importante país, clave para la estabilidad geoestratégica en Oriente Medio, cuenta con un ilustre ciudadano, Mohamed Elbaradei, que es el actual director general del OIEA y Premio Nóbel de la Paz. En razón de esta misma importancia busca

ahora construir en 10 años una planta nuclear de 1.000 MW sometida a la disciplina del OIEA. Egipto desarrolla muchos otros planes para el uso de la energía nuclear en proyectos de irrigación, desertificación, polución e ionización y combate de plagas.

El interés por el aprovechamiento de la energía nuclear es patente en las riberas del Mediterráneo. Seis Estados de la región se han añadido a la carrera nuclear: junto a los citados Marruecos, Argelia, Túnez y Egipto se encuentran también Arabia Saudita, Yemen y la Unión de Emiratos Árabes, que han mostrado interés en el OIEA, (Sarkozy acaba de firmar el 12



Las cuestiones referentes a la seguridad internacional y la estabilidad geopolítica son las que preocupan en esta área regional dentro del ámbito nuclear



de enero de 2008, un acuerdo encaminado a la construcción de un reactor y reafirmado el derecho de los países árabes a desarrollar la energía nuclear con fines pacíficos en conformidad completa con las obligaciones de seguridad internacional). Israel, Jordania y la Autoridad Nacional Palestina están aplicando nuevas tecnologías nucleares para combatir pestes e insectos en la agricultura, coordinados por el OIEA.⁴ En la esquina oriental, sin embargo, aparte de Israel sólo hay por ahora tímidas aproximaciones de Siria o Turquía, por no hablar de la simbólica del reactor de investigación de Grecia.

El tema nuclear plantea a las poblaciones preocupaciones genéricas por la

seguridad operativa, la contaminación y la disposición de los residuos. Pero son las cuestiones referentes a la seguridad internacional y la estabilidad geopolítica lo que en esta área regional parece más importante. El difícil equilibrio de la zona, donde algunos de los actores políticos reclaman la eliminación de los otros, no propicia la serenidad. Políticamente se esgrime por algunos la *amenaza nuclear* militar de Israel, como elemento de aglutinación o el establecimiento de una *zona desnuclearizada* que apartaría del uso militar los recursos nucleares para el desarrollo pacífico. Egipto viene siendo muy activo al respecto.

Sin duda, las poblaciones árabes del Mediterráneo tienen muy presentes las capacidades militares de Israel. Es un tema inevitable, como lo es que por las aguas del *Mare Nostrum* patrullen navíos con armas nucleares. Un complejo equilibrio viene manteniendo la estabilidad del área geográfica, y todos los elementos son imprescindibles. Los diseños que apuntan algunos estrategias para perseguir políticas interesadas interfieren en ese *status quo* y resultan repudiados porque son desestabilizadores. La pretensión de Irán por controlar el ciclo completo nuclear, desde el mineral hasta el plutonio, desequilibra el modelo presente al arrojar una variable de peso sustancial sobre el mismo sin conceder una confianza mínima en su proyecto o intenciones.

Los celos regionales surgen de inmediato. Los sunitas de Arabia Saudita,—ricos en petróleo— no han abandonado nunca la posibilidad de entrar también en el sector nuclear, ya sea por razones de prestigio, ya por no abandonar un área de desarrollo científico que su riqueza económica permite, y por olvidar que aquel es un recurso finito y quizás más próximo de agotarse de lo percibido, por el interés en construir una barrera de protección militar. A mediados de los años 90, el Consejo de Cooperación del Golfo

(GCC) expresó su aprensión por la nuclearización del Irán chiita y Arabia Saudita estableció diversos contactos con suministradores nucleares. Su ministro de Exteriores siempre expresó su preocupación por la influencia iraní en Irak y no han faltado declaraciones al respecto, como “Irán está forzando al GCC a alinearse”. No faltan informaciones de prensa sobre pasados contactos con la red ilegal paquistaní de suministradores. En todo caso, Arabia Saudita guarda sus cartas: no ha firmado ni ratificado el CTBT⁵, ni está sujeto al protocolo adicional del régimen de salvaguardias del OIEA, al igual que Israel. Son opciones abiertas a la derivación de la energía más allá del uso pacífico. No hay que confundir el uso pacífico civil de la energía nuclear con el aprovechamiento bélico de sus elementos, y el OIEA es un instrumento fundamental a tal efecto.

Siria ha sido señalada por servicios de inteligencia como eventual actor militar nuclear, pero aparte del mundo de las intenciones su capacidad presente conocida en el OIEA no corrobora tal criterio. Es cierto que a principios de los 90 alguno de sus dirigentes hablaron públicamente de buscar la equiparación militar y nuclear con Israel, pero el actual centro de investigación basado en acuerdos de largo plazo con Rusia no da constancia de una distorsión de los programas de cooperación públicamente mantenidos con el OIEA sobre ciclotrones o explotación de isótopos. Siria está vinculada por otra parte al OIEA y es firmante de los tres sistemas esenciales para el control de las armas químicas y bioquímicas.

Israel ha confirmado que el pasado 6 de septiembre desarrolló una acción aérea de bombardeo junto al río Éufrates, a 140 kilómetros de su frontera. Han quedado imágenes comerciales de satélite sobre el antes y el después de esta acción no especificada y aparentemente dirigida

contra un reactor en construcción que provendría de Corea del Norte.

Paradójicamente esto no ha sido denunciado por ninguno de los interesados, ni ante el Consejo de Seguridad ni ante el OIEA. Incluso desvelan las imágenes de satélite, una rápida *limpieza* de la zona. Todo ello ha llevado a pensar que ninguno quería poner en claro el problema: ni Siria, en lo que hace a investigaciones nucleares (su presidente negó recientemente trato alguno con la red islámica del Doctor Khan); ni Israel quiere verse ante el Consejo de Seguridad (el bombardeo de instalaciones civiles nucleares está conceptuado como eventual amenaza a la paz y aflicción del Artículo 41 de la Carta de Naciones Unidas. Ni Estados Unidos está interesado en añadir elementos de confusión al proceso de paz abierto en Annápolis por el presidente Bush, ni en bloquear las conversaciones A6 para el desarme nuclear en Corea del Norte.⁶

En todo caso, si Siria intentaba construir un nuevo reactor, como firmante del TNP, está obligada a declararlo al OIEA. El examen por los expertos de los restos del bombardeo podría aportar trazas reveladoras.⁷ El bombardeo israelí recuerda trágicamente al de Osirak en 1981. La proximidad del conflicto palestino se interfiere inevitablemente. Es algo lejano y diferente de los usos pacíficos nucleares.

Tras la guerra de 1973, Irán y Egipto propusieron en la Asamblea General de Naciones Unidas el establecimiento de una zona desnuclearizada en Oriente Medio⁸, que implicaría para los Estados de la zona suscribir el TNP y el compromiso de no producir armas nucleares y mantener fuera de la misma su estacionamiento o tráfico. Los buenos deseos han continuado hasta la fecha en una resolución consensuada en Nueva York que así lo recomienda anualmente, pero Israel no ha aceptado suscribir el TNP ni someter sus instalaciones nucleares al OIEA.

En abril de 1990 Mubarak amplió el concepto de zona desnuclearizada a una zona sin armas de destrucción masiva. Eran los tiempos de la operación *Tormenta del desierto* en Irak, que daría lugar a resoluciones de la Asamblea general y del Consejo de Seguridad al respecto. En la Conferencia de revisión del TNP de 1995, Egipto condicionó extender indefinidamente la vigencia del tratado al establecimiento de una zona libre de armas nucleares en Oriente Medio.

La iniciativa de Mubarak en 1990, la Cumbre de Bagdad del mismo año, la Declaración de Damasco de 1991 y una serie de resoluciones del Consejo de la Liga Árabe [Res 52,32 (1992); 52, 81 (1993)] retoman el tema. Sin embargo la constitución de una zona desnuclearizada requiere el respeto universal a su existencia y ello no se ha conseguido hasta esta fecha, dado que algunos actores esenciales subordinan el respeto a tal Estatuto a que no haya garantía de protección nuclear de los situados en la zona por terceros: es decir que nadie se siente protegido por el paraguas nuclear.

Sin embargo no hay que olvidar que el arma nuclear es una respuesta a los arsenales químicos y bioquímicos, que son un *arma de pobres* y de terroristas. Una limitación legal de estas armas químicas debería ser asumida por los actores regionales en paralelo, o quizás previamente, para invitar a los demás a la adhesión.

Cuestión esencial en el uso de la energía nuclear es el campo de la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Ambos aspectos, junto al derecho inalienable de los Estados a desarrollar las materias primas, como el uranio, enriqueciéndolas, está claramente reconocido en el TNP. El problema procede de que, por sucesiva elaboración de lo que en principio es de claro uso civil y energético, el producto puede derivarse a usos militares, bélicos u ofensivos. Han aparecido ahora actores no estatales, grupos que para



Sede del Organismo Internacional de la Energía Atómica, en Viena.

desplegar su poder político no vacilarían en emplear recursos bélicos en áreas civiles limitadas altamente sensibles: lo que se domina el terrorismo y su chantaje.

Por todo ello, navegan por la comunidad internacional una serie de iniciativas interestatales para la prevención de malos tráfico y abusos. Recientemente ha entrado en vigor la iniciativa *Proliferation Security Initiative* (PSI), que posibilita una permanente acción de policía sobre los transportes, a ejercer por los Estados signatarios, que evoca un poco la lucha contra la piratería.

Pero en realidad, aparte de las cuestiones de seguridad global, es sobre todo la garantía de tener acceso a una fuente de combustible energético sin limitaciones monopolísticas o condicionamientos políticos esenciales, lo que buscan hoy las diferentes economías. Las fuentes fósiles son limitadas y están bajo control de países muchas veces conflictivos. Cuando hay

una dependencia real de las economías clientes respecto a los suministradores energéticos se ocasionan conflictos, cuando no guerras. Para evitar dependencias sucesivas hacia los oligopolistas se han lanzado iniciativas para internacionalizar el proceso del enriquecimiento de combustible nuclear que se empieza a estimar como una solución alternativa a los fósiles, sobre todo para economías emergentes, tanto más cuanto la dinámica del desarrollo lleva inevitablemente a un relanzamiento de la utilización de la energía nuclear. Una de las grandes iniciativas al respecto sería la del director general del OIEA constituyendo en torno al Organismo una *clearing house* o banco general de combustible nuclear bajo gestión internacional. Proyecto un tanto idealista, cuando no barroco, pero que aporta ideas al respecto.

Quizás ahora, en el siglo XXI, en lo que se refiere al tema nuclear y en térmi-

nos realistas, lo más acuciante no es tanto la vieja amenaza de destrucción masiva, derivada del uso incontrolado o competitivo de las armas, sino la dependencia en el suministro del combustible nuclear, que se presenta como el sistema energético básico en muy alto porcentaje para las economías emergentes; no olvidemos que por unidad de masa el combustible nuclear es un millón de veces más energético que el fósil. El enriquecimiento de uranio actualmente depende de un marco muy reducido de oferentes de alta fiabilidad, que por razones de seguridad esta controlado por unos pocos. (EEUU, Rusia, Consorcio NL-UK-Alemania y Japón)

Existe en la actualidad una competición entre los grandes suministradores para conseguir su presencia en la oferta y un marcado interés en los consumidores para hacerse con opciones de compra que permitan negociación de precios favora-

bles en los consorcios oferentes. Rusia y Estados Unidos están ofreciendo sus planes, y también hay otros, como los europeos EURODIF y URENCO.

Francia, Japón, China, Rusia y Estados Unidos han lanzado la iniciativa *Global Nuclear Energy Partnership*, abierta a los terceros países implicados en el ciclo completo de tecnologías para el enriquecimiento del combustible nuclear, con vistas al establecimiento de unos marcos de aprovisionamiento fiables, controlados por el sistema de salvaguardias del OIEA, para prevenir la proliferación, creando una alternativa viable a la adquisición de tecnologías y cooperando en el reciclaje de los residuos y la investigación de los reactores rápidos. Se acaban de reunir en Viena con una declaración de principios el pasado 16 de septiembre.

Son los Estados señalados expresamente en el TNP los que tienen la llave y el control del enriquecimiento y de la investigación y desarrollo tecnológico correspondiente. Falta confianza para creer en otros. Es el caso de Irán, cuyas propuestas no parecen demostrar sean simplemente pacíficas.

Es importante no perder de vista el papel de prestigio político que arroja la posesión de tecnología nuclear y de ingenios atómicos, y el protagonismo regional que ello concede. Para enfrentarse a este concepto se han diseñado teóricamente en el TNP los sistemas de seguridades positivas y negativas.

Sin embargo, la posesión de tecnologías nucleares por parte de los países ribereños conlleva riesgos si estos Estados no son democráticos o si se encuentran en conflicto entre ellos. En la cuenca Mediterránea, Egipto mantiene un protagonismo importante por su papel moderador de la crisis estructural de la región. Ha sido un egipcio, Butros Butros Galí, quien, como secretario general de Naciones Unidas, propuso fórmulas de diplo-

macia preventiva, de acción para evitar que las disputas entre las partes no escalen. En África del Norte y Oriente Medio hay élites poderosas y bien preparadas, pero no ha sido por ahora posible convencerlas para establecer sistemas de alternancia, para descentralizar el poder o para modernizar sus propias sociedades. El radicalismo se ha hecho con el islamismo en detrimento de la idea occidental de la democracia. Nos toca animar la acomodación de los grupos moderados en el proceso. La sociedad civil está razonablemente bien desarrollada en Oriente Medio, hay organizaciones no gubernamentales bien implantadas en



La comunicación entre estos países, que tienen o podrán tener en el futuro instalaciones nucleares, será esencial para evitar pérdidas de material radiactivo



África del Norte con vínculos activos con los gobiernos. El salto cualitativo para los Estados de esta zona mediterránea, entrando en las áreas sofisticadas de desarrollo energético nuclear, deben animar a un planteamiento riguroso de cooperación y condicionamiento al desarrollo democrático de esas sociedades.⁹

Egipto consolida ahora, tras el encuentro Mubarak-Putín el pasado mes de febrero, su protagonismo en la carrera energética nuclear: la construcción de su primer reactor se espera en Dabaa y la oferta a empresas para su construcción quedará abierta al final del presente año.

También más allá de la ribera del Mediterráneo, en Bakú, se está consideran-

do la construcción de una planta nuclear: un centro de investigación estaría previsto para el año 2009 y, según manifestaciones del presidente de la Academia Nacional de Ciencias de Azerbaiyán, está dentro de lo previsible continuar el desarrollo nuclear hasta la construcción de una planta. No obsta la riqueza petrolífera ni los planes de conducción de gas en marcha para apartar la energía nuclear de la planificación de crecimiento futuro.

Turquía también habría decidido recientemente la construcción de una planta nuclear en Akkuyu y una segunda al norte, en Sinop, junto al Mar Negro. Los problemas suscitados por sectores ecologistas, desde Grecia y Chipre, que alegan la inseguridad sísmológica de la zona viene retrasando este proyecto.

Eslovenia adoptó en septiembre de 1996 una estrategia para la gestión del combustible gastado a largo plazo. Progresos sustanciales, incluyendo la selección de localización para la disposición final de los residuos de actividad baja e intermedia han sido ya emprendidos. El órgano regulador tiene una perspectiva de acción eficaz amplia en este país, donde la actividad nuclear contribuye al 40% de la producción eléctrica disponible, además de un reactor de investigación e instalaciones de almacenamiento de residuos. El Parlamento esloveno adoptó, en 2004, un programa nacional que contempla la operación de las instalaciones de Krsko hasta el año 2023.

Es paradójico que en las riveras de nuestro mar Mediterráneo, iluminado por el sol, con las playas bañadas por sus mareas, no merezcan el viento, el agua o el sol un papel prioritario en la producción energética y que las poblaciones de estos países en despegue económico, en economías de transición hacia los mercados de gran consumo, estén más preocupados por los temas de equilibrio geoestratégico, las confrontaciones interestatales y las luchas de poder que

por encontrar y profundizar los medios energéticos alternativos para conseguir un desarrollo mantenido y sostenible. La energía nuclear figura hoy como un medio clave para ello. También cabe estudiar otros que la complementen. En todo caso, hay que apartar la imagen de prestigio y competición que lleva a la confrontación militar, limitando la cuestión a conseguir medios energéticos seguros y eficaces para el desarrollo social y económico de todos. No hay que ideologizar un debate tan complejo ni precipitar conceptos, desarrollos e ideas cuando se habla del tema nuclear.

Animar un buen nivel de comunicación entre todos estos países, que tienen ya o podrán tener en el futuro instalaciones nucleares, va a resultar esencial para superar eventos o incidentes que conlleven pérdidas de material radiactivo. Por ello, resulta imprescindible la colaboración internacional a nivel de reguladores, que, al fin y al cabo, son los que tienen encomendadas las funciones de control de la seguridad de las instalaciones nucleares.

Además de las organizaciones internacionales, como el OIEA o la Agencia de Energía Nuclear de la OCDE, en los años 90 surgieron varias asociaciones internacionales con el propósito de intercambiar

experiencias y colaborar en temas de interés común. Una de ellas, la Asociación Internacional de Reguladores Nucleares, INRA, constituida por los organismos con mayor experiencia reguladora (Alemania, Canadá, Corea del Sur, España, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, Japón y Suecia) emitió, a finales de abril de 2008, una declaración conjunta sobre la necesidad de un organismo regulador competente e independiente para asegurar la correcta operación de las instalaciones nucleares de un país. Esta declaración, de gran importancia en estos momentos, en los que muchos países están contemplando la opción nuclear, fue enviada al director general del OIEA, El-Baradei, y presentada durante la 4ª reunión de Revisión de la Convención sobre Seguridad Nuclear.

Otra asociación de relevancia es la de Organismos Reguladores de Europa Occidental, WENRA, compuesta por los países de la Unión Europea con centrales nucleares y Suiza. Los trabajos de esta asociación están enmarcados en la armonización de las actividades reguladoras para alcanzar un alto nivel en la seguridad de las instalaciones de esta región.

Por último, en 1997, se creó un foro semejante a los anteriores, para agrupar

países iberoamericanos (Foro Iberoamericano de Reguladores Radiológicos y Nucleares), con el propósito de fomentar, a través de reuniones anuales de los entes reguladores, la mejor cooperación en la seguridad y protección de la radiación de las instalaciones y el control de vertidos, residuos y material suministrado. Así, Argentina, Brasil, Chile, Cuba, España, México y Uruguay han encontrado un punto de confluencia e interés común, desarrollando importantes proyectos, que a la larga serán también beneficiosos para otros países de la región, y presentándolos a través de una red del conocimiento (www.foroiberam.org).

Estas asociaciones, surgidas espontáneamente con el interés de algunos países en colaborar para mejorar sus prácticas reguladoras, son un claro ejemplo de ejercicio activo de cooperación técnica y humana.

Podría estudiarse ahora el establecimiento de un foro que agrupase los países de la cuenca del Mediterráneo que han emprendido su desarrollo nuclear: aparte de lo positivo del intercambio científico y técnico entre los expertos, sería un paso más en la integración económica social y humana de los pueblos de esa área. 

¹ El informe *Our Common Future* elaborado en 1987 por la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, presidida por Gro Harlem Brundtland, define como “gestionar el presente sin comprometer las necesidades del futuro”. Esta gestión se realiza a través de los responsables de los aspectos políticos, sociales, económicos y ambientales. Dicha gestión requiere una acción conjunta; no valen actuaciones singulares.

² Las previsiones indican que el pico y la decadencia de producción del petróleo y del gas se producirá antes del 2040.

³ Libia entró en el OIEA en 1963. La monarquía firmó el TNP en 1968 y Ghadafi lo ratificó en 1975, permitiendo desde 1980 inspecciones del OIEA. Pero no ocultó sus ambiciones nucleares en los años 70. Con India firmó acuerdos para una planta para

la desalinización en 1978. Francia ayudó a un reactor de investigación en 1976; Rusia, otro pequeño en Tajura. Buscaron también ayuda de China; de Argentina en 1974, para investigación; de nuevo de la URSS para una planta de energía en Surt, luego anulado. Japón ayudó con tecnología para la conversión en 1984. Sin embargo nada de esto estaba orientado hacia la bomba y el mismo Ghadafi se ha pronunciado al respecto en este sentido. El embargo de Naciones Unidas de 1992 ha impedido pasos más allá. Todo este desarrollo embriónico no parece que pueda conducir a resultados militares. Sin embargo, los servicios de inteligencia detectaron un programa de enriquecimiento en los años 90 y conexiones eventuales con la red ilegal del pakistaní Dr Khan. En 2003 ha habido intercepción de materiales destinados al enriquecimiento. Parece

que Ghadafi ha decidido por fin adherirse al Protocolo adicional que permitirá inspecciones más completas del programa nuclear evitando la eventual distorsión del uso pacífico del mismo.

⁴ Hay cooperación española para la formación de técnicos en erradicación de plagas en Valencia.

⁵ Tratado para la Prohibición Completa de Ensayos Nucleares

⁶ Jackson Diehl. *Washington Post*, 5/11/2007

⁷ Syria and WMD. Incentives and Capabilities. FOI. Swedish Defence Research Agency

⁸ Building weapons of Mass Destruction Free Zone in the Middle East. Artículos de Cserveny, Goldblat, Hussein Hamad, Hoppe, Littlewood, Othman, Roman y Kadry Said, UNIDIR 2004

⁹ Sobre “dialogo en el Mediterráneo y el papel de la OTAN”, Winrow, Gareth M., New York 2000.

› María Isabel Villanueva Delgado
Asesora de Relaciones Internacionales del Gabinete Técnico de la Presidencia del CSN

Cuarta reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear

El 17 de junio de 1994, una Conferencia Diplomática convocada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en su sede de Viena, aprobó la Convención sobre Seguridad Nuclear, que se abrió a la firma el 20 de septiembre de 1994, durante la trigésimo octava reunión ordinaria de la Conferencia General de dicho Organismo.

La creación de esta Convención sobre Seguridad Nuclear surge de la importancia dada por la comunidad interna-

cional a la necesidad de velar para que la utilización de la energía nuclear se realice de forma segura, bien reglamentada y ambientalmente sana. Asimismo, era necesario reiterar que la responsabilidad de la seguridad nuclear incumbe al Estado que tiene jurisdicción sobre una instalación nuclear. La comunidad internacional era consciente de que los accidentes que ocurran en instalaciones nucleares pueden tener repercusiones mas allá de las fronteras del propio país

Edificio del OIEA, sede de la Convención.



donde esta situada dicha instalación, por lo que era de vital importancia la cooperación internacional para mejorar la seguridad nuclear por medio de mecanismos bilaterales y multilaterales existentes y de la adopción de una Convención sobre Seguridad Nuclear con carácter de estímulo.

En la creación de esta Convención se tuvo presente la existencia de otras convenciones creadas con anterioridad, como la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares (1979), la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares (1986), y la Convención sobre Asistencia en Caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica (1986).

Los objetivos de la Convención sobre Seguridad Nuclear son los siguientes:

—Conseguir y mantener un alto grado de seguridad nuclear en todo el mundo, a través de la mejora de medidas nacionales y de la cooperación internacional, incluida, cuando proceda, la cooperación técnica relacionada con la seguridad.

—Establecer y mantener defensas eficaces en las instalaciones nucleares contra los potenciales riesgos radiológicos a fin de proteger a las personas, a la sociedad y al medio ambiente de los efectos nocivos de la radiación ionizante emitida por dichas instalaciones.

—Prevenir los accidentes con consecuencias radiológicas y mitigar éstas en el caso de que se produjesen.

Desde la creación de la Convención sobre Seguridad Nuclear, las partes contratantes han afirmado que se trata de un procedimiento de gran valía para la evaluación y mejora de sus programas nucleares.

En lo referente a España, la Convención sobre Seguridad Nuclear fue firmada el día 15 de octubre de 1994, y ratificada mediante instrumento del Ministerio de Asuntos Exteriores firmado por S.M. el Rey, el día 19 de junio de 1995.

Reuniones de examen de las partes contratantes de la convención sobre seguridad nuclear

El capítulo III de la Convención sobre Seguridad Nuclear (arts. 20-28) establece el mecanismo para el cumplimiento por las partes contratantes de las obligaciones incluidas y establecidas por la Convención.

Así, el sistema enunciado en el artículo 20 de la Convención sobre Seguridad Nuclear se articula a partir de sucesivas reuniones de todas las partes o Estados contratantes. Estas pueden ser de dos tipos:



El CSN representa a España en estas reuniones y elabora los informes nacionales junto con los titulares de las centrales y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio



—Reuniones ordinarias, que son denominadas por la Convención sobre Seguridad Nuclear como reuniones de examen.

—Reuniones extraordinarias.

Tal y como establece el artículo 24, cada parte contratante deberá asistir a las reuniones de examen y estar representada en las mismas por un delegado, así como por los suplentes, expertos y asesores que considere necesarios.

En cuanto a la periodicidad de estas reuniones de examen, de acuerdo con lo establecido en el artículo 21: “el intervalo de tiempo entre dos reuniones de examen no excederá de tres años”.

Es obligación de cada parte contratante, de acuerdo con el artículo 5, pre-

sentar a examen antes de cada una de las reuniones de examen un informe sobre las medidas que haya adoptado para dar cumplimiento a las obligaciones derivadas de la Convención sobre Seguridad Nuclear.

En relación con dicha obligación, España presentó su Primer Informe Nacional en septiembre de 1998, el Segundo Informe Nacional en octubre de 2001, el Tercer Informe Nacional en septiembre de 2004, y el Cuarto Informe Nacional en septiembre de 2007.

Todos estos informes nacionales han sido debatidos en el marco de las respectivas reuniones de examen de las partes contratantes de la Convención sobre Seguridad Nuclear desarrolladas en la sede de la OIEA, en Viena, en los años 1999, 2002, 2005, y 2008, respectivamente.

Hay que hacer una mención especial a que, durante los días 14 a 25 de abril de 2008, se ha desarrollado en la sede de la OIEA la Cuarta Reunión de Examen de las partes contratantes de la Convención sobre Seguridad Nuclear, durante la cual España ha presentado y defendido su Cuarto Informe Nacional.

El Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) ha representado a España, tanto en lo que se refiere a la elaboración del informe como a la participación en las reuniones de las partes contratantes. En la elaboración de dicho informe nacional han participado, además del CSN, los titulares de las centrales nucleares españolas, coordinados por la Asociación Española de la Industria Eléctrica (Unesa), y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

De acuerdo con la organización de las reuniones de examen, los informes nacionales de las partes contratantes son entregados en el OIEA con seis meses de anterioridad a la fecha de la reunión de examen. Estos informes nacionales son revisados y analizados por las partes contratantes de la Convención sobre Segu-



Espacio de la delegación española en la Cuarta Reunión de Examen de la Convención de Seguridad Nuclear.

ridad Nuclear, los cuales pueden plantear preguntas o efectuar comentarios sobre los mismos, que son remitidas al país correspondiente para su conocimiento y obtención de las respuestas o clarificaciones solicitadas.

España recibió 123 preguntas, realizadas por las partes contratantes, y participó en la revisión de los informes nacionales de otros nueve países, además de los de su propio grupo, realizando 90 preguntas a países que presentaban un interés técnico o institucional.

Presentación del Cuarto Informe Nacional en la Reunión de Examen

En la Cuarta Reunión de Examen, llevada a cabo entre los días 14 al 25 de abril de 2008, han participado 55 Estados o partes contratantes. Siguiendo el funcionamiento de las reuniones de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear, las partes contratantes fueron divididas en seis grupos de países, cada uno de ellos compuesto por 10 u 11 países, de composición heterogé-

nea, es decir, con diferente nivel de desarrollo nuclear (países de gran desarrollo nuclear como es el caso de Estados Unidos, Francia, y Japón, países de nivel medio, como es el caso de España, y países sin centrales nucleares, como Irlanda). En el seno de estos grupos se procede al examen de los informes nacionales presentados por las partes contratantes.

España participó en el proceso de examen de los informes nacionales, no solo en la presentación de su informe nacional y en los debates generados dentro del seno de su grupo, sino también mediante la nominación y posterior aceptación por la Convención de un técnico del CSN para que actuase como *rappporteur* en el grupo de examen nº 3.

Durante esta cuarta reunión de examen, España ha sido incluida en el grupo nº 1, del que forman parte los siguientes países o partes: Polonia, Malta, Estados Unidos, Estonia, Suecia, Bielorrusia, Rumania, Euratom, España, Perú y México.

La presentación y debate del informe nacional español fue realizado durante el día 18 de abril de 2008. Dicha presentación fue efectuada por el consejero Julio Barceló, la directora técnica de Seguridad Nuclear, Isabel Mellado, y el director técnico de Protección Radiológica, Juan Carlos Lentijo. La delegación española asistente a este acto estuvo compuesta por el embajador Representante Permanente de España ante los Organismos Internacionales, un conjunto de técnicos del Consejo de Seguridad Nuclear, un conjunto de expertos pertenecientes a la Representación Permanente de España ante el OIEA, representantes del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, y un conjunto de representantes del sector eléctrico español.

La presentación y discusión del informe nacional español duró un total de cinco horas. Se inició con una exposición del contenido de dicho informe, así como un resumen de los puntos sobre los que las partes contratantes habían mostrado más interés o requerido información adi-



Aspecto general de la sala donde se celebró la reunión de examen dentro de la sede del OIEA.

cional. Posteriormente, se produjo una fase de preguntas realizadas por los delegados de las partes contratantes asistentes, que no eran solo los países del grupo nº 1 sino también representantes de otros países que habían dirigido preguntas o comentarios al informe español. Como punto final, los delegados de los países integrantes del grupo 1, junto con los asistentes al proceso de examen del informe nacional, discutieron y aprobaron por consenso un informe que sirvió de base para la elaboración del informe final referente a lo ocurrido en la revisión de los informes nacionales de los países que constituyen el grupo nº 1 de la Convención sobre Seguridad Nuclear.

A modo de conclusión, en relación con los aspectos más destacados resultantes de la revisión del informe nacional español llevada a cabo el día 18 de abril de 2008, se puede resumir, tomando como base de partida la presentación efectuada por el *rappporteur* del grupo nº 1, quien trasladó a la sesión plenaria del día 23 de abril de 2008 los puntos más destacables

de las revisiones de los informes nacionales de los países integrantes de dicho grupo, lo siguiente:

—*Aspectos a destacar de la presentación de España:*

- Se ha planificado para los próximos años la existencia de solicitudes de renovación de las autorizaciones de explotación de algunas centrales nucleares, que en algún caso constituirá una solicitud de extensión de vida útil de la planta.

- No existían en el momento de elaboración del Cuarto Informe Nacional solicitudes de aumento de potencia por parte de las centrales nucleares españolas, pero se prevé que puedan existir en el futuro.

- Se han implementado programas para la gestión de accidentes severos en las centrales nucleares.

- El incidente ocurrido en Vandellós II en el año 2004, produjo la elaboración de un completo plan de acción de mejora de la gestión de seguridad, el cual ha sido implantado y analizado no solo en el caso de esta

central, sino en el resto de centrales nucleares españolas.

- Se realiza por parte de las centrales nucleares españolas un uso extensivo de las misiones de revisión del OIEA (OSART) y de WANO. Se incluye el caso del organismo regulador, que acogió una misión de revisión IRRS del OIEA durante el año 2008.

- Realización de auto-evaluaciones de cultura de seguridad por parte de los explotadores cada 12 a 18 meses, con auditorías externas cada 5 a 6 años.

—*Seguimiento de los compromisos adquiridos por España durante la tercera reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear.* España ha cumplido con todos los compromisos que fueron adquiridos durante la tercera reunión de examen, proporcionando información extensa en el Cuarto Informe Nacional en relación con las actuaciones llevadas a cabo a tal efecto.

—*Buenas prácticas de España:*

- Incluir en sus programas de evaluación el uso amplio de revisiones o audi-

torías, realizadas por organismos internacionales externos.

- En el desarrollo de un estudio epidemiológico en las zonas donde existen instalaciones nucleares y sus áreas de influencia, analizando la influencia de estas instalaciones sobre la salud de la población, se ha constituido un comité consultivo en el que participan, junto con las instituciones, expertos independientes, entidades ecologistas y partes interesadas, para el seguimiento de la ejecución del estudio y el análisis de los resultados alcanzados una vez finalizado el estudio.

- Todas las plantas nucleares españolas realizan evaluaciones internas sobre cultura de seguridad.

- España ha presentado una actitud proactiva en la gestión de recursos mediante la elaboración de planes estratégicos, los cuales son actualizados anualmente.

- El CSN ha implementado un sistema de información de Análisis Probabilístico de Seguridad (APS), el cual proporciona información muy valiosa a inspectores del CSN que no son expertos en el uso de esta herramienta.

- España ha actualizado su marco re-

gulador y legal. Se ha publicado la nueva Ley de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear 33/2007, que reforma la Ley 15/1980. Esta nueva Ley incluye la creación de un Comité Asesor para la mejora de la transparencia en los procesos de comunicación e información al público.

—Retos para España en los próximos años:

- Continuación de los trabajos de desarrollo del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares, (SISC), de forma que llegue a ser un sistema plenamente maduro, y su revisión para incluir programas de cultura de seguridad.

- Implementación de los nuevos requerimientos establecidos en la Ley de Creación del CSN del año 2007, sobre todo en los que se refieren a los aspectos de transparencia y comunicación al público.

- Revisión en los próximos años de algunos de las autorizaciones de explotación de centrales nucleares españolas, lo cual supondrá un incremento importante de trabajo, sobre todo en relación con las revisiones periódicas de seguridad y la evaluación de su conformidad con los requerimientos establecidos en las normas actuales.

- Evaluación y análisis de solicitudes de aumentos de potencia que está previsto sean solicitados por algunas centrales españolas en un futuro cercano.

—Medidas previstas para mejorar la seguridad nuclear en las centrales nucleares españolas:

- Implementación de las recomendaciones, sugerencias y mejoras obtenidas de los resultados de las revisiones internacionales inter-pares.

- Continuación de la mejora de los programas de seguridad, en relación con recursos humanos y fortalecimiento de las actividades de inspección en las instalaciones nucleares.

- Completar la implantación del SISC mediante la incorporación de los resultados de la autoevaluación.

- Implementación final del nuevo Plan Básico de Emergencia Nuclear y Plan de Respuesta en Emergencia del CSN.

- Finalización en el año 2009 del estudio epidemiológico.

- Implementación de la nueva Ley de Creación del CSN 33/2007, especialmente en relación con las actividades de información y comunicación a la sociedad.

- Implementación en cada central nuclear de un Sistema Integrado de Gestión.



Presidencia de la sesión plenaria de la cuarta reunión de examen de la Convención de Seguridad Nuclear.

- Evaluación de solicitud de extensión de vida en alguna central nuclear española.

Desarrollo del *Open Ended Working Group* durante la Reunión de Examen

Durante la reunión de organización de la Cuarta Reunión de Examen, celebrada en la sede del OIEA en Viena los días 24 y 25 de septiembre de 2007, se acordó crear en el marco de dicha reunión de examen un grupo de trabajo denominado *Open Ended Working Group*, donde se discutieran las propuestas remitidas por las partes contratantes de cara a la mejora del proceso de las reuniones de examen de la Convención.

Este grupo de trabajo tenía como objetivo evaluar y discutir las propuestas elaboradas por las partes contratantes, surgidas de las lecciones aprendidas durante la celebración de la tercera reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear, así como analizar la necesidad de modificar las reglas, guías o procedimientos que regulan su funcionamiento.

Todas las partes contratantes de la Convención eran miembros de este grupo de trabajo, estando representados

en las reuniones por sus delegados nacionales. La presidenta de este grupo de trabajo fue Ann McGarry, presidenta del Instituto de Protección Radiológica de Irlanda, designada como vicepresidente de la cuarta reunión de examen.

Este grupo de trabajo celebró reuniones desde el día 14 hasta el día 18 de abril de 2008, y en su transcurso se discutieron 14 propuestas realizadas por diferentes países de las partes contratantes, que se agruparon fundamentalmente en los siguientes tres temas:

- Propuestas para la mejora de la eficacia operacional de los procesos de revisión.

- Propuestas para promover la Convención sobre Seguridad Nuclear y mejorar el entendimiento de los procesos de revisión.

- Propuestas para mejorar la eficacia de los procesos de revisión existentes (guías, procedimientos, etc.)

España participó activamente en las reuniones de este grupo de trabajo, presentando junto con la *Autorité de Sûreté Nucléaire* (ASN-Francia) y el *Swiss Federal Safety Inspectorate* (HSK-Suiza), tres propuestas sobre:

- Un mejor ajuste de la frecuencia de las reuniones de examen.

- Mejora de la continuidad de los procesos de revisión de la Convención.

- Aumento de la transparencia durante los procesos de revisión.

Las propuestas analizadas y discutidas dentro del grupo de trabajo fueron trasladadas a las reuniones finales de Plenario de la Convención sobre Seguridad Nuclear, celebradas entre los días 24 y 25 de abril de 2008, donde fueron discutidas de nuevo por todas las partes contratantes, concluyendo en la aprobación de los siguientes aspectos, que fueron recogidos en el informe del presidente de la reunión de examen:

- Creación de un nuevo programa de preparación de la quinta reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear, que tendrá lugar en abril de 2011.

- Puesta en marcha de un proceso para mejorar la continuidad de las reuniones de revisión.

- Establecimiento de una plantilla de los aspectos que deberán ser cubiertos por las partes contratantes durante las presentaciones orales de su país.

- Elaboración, por parte de los “oficiales” de las reuniones de revisión de un



El consejero del CSN Julio Barceló y los directores técnicos de Seguridad Nuclear, Isabel Mellado, y Protección Radiológica, Juan Carlos Lentijo.

informe con los aspectos más importantes tratados durante la reunión de revisión. Asimismo, la secretaria del OIEA elaborará un informe sobre *Major trends and issues in nuclear safety*, el cual estará disponible con anterioridad a la fecha de celebración de la quinta reunión de revisión de la Convención sobre Seguridad Nuclear.

—Invitación a los periodistas acreditados para asistir a la sesión plenaria de inauguración de la próxima reunión de revisión, y la organización de una rueda de prensa al final de la misma, con la participación del presidente y vicepresidentes de dicha reunión.

—Adopción de medidas para promover la ratificación de la Convención.

—Aprobación de una plantilla para elaborar el documento de los *rapporteur* de los grupos de países.

—Establecimiento de un grupo de trabajo, en el que España participará, dedicado a la revisión y actualización de la guía de trabajo sobre los informes nacionales para la Convención sobre Seguridad Nuclear.

Documento final de la cuarta reunión de examen de la Convención

Según se establece en el artículo 25 de la Convención sobre Seguridad Nuclear, las partes contratantes aprobarán por consenso y pondrán a disposición del público un documento relativo a las cuestiones debatidas y a las conclusiones alcanzadas en las reuniones.

Este documento fue elaborado por el presidente de la cuarta reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear, Maurice T. Magugumela (presidente del organismo regulador nuclear sud-africano) y discutido por las partes contratantes durante las reuniones de Plenario, celebradas entre los días 24 y 25 de abril de 2008.

Tras la conclusión de la cuarta reunión de examen, se aprobó el informe final de referencia CNS/RM/2008/6 Final.

En este informe se recogen los temas más debatidos a lo largo de la reunión, ordenados de forma resumida siguiendo el articulado de la Convención. Estas cuestiones fueron:

—La modificación y actualización llevadas a cabo por un número significativo de partes contratantes en su marco legislativo con el fin de mejorar la seguridad nuclear, fortalecer las funciones de los organismos reguladores y aumentar la independencia y transparencia de los mismos.



En la reunión se destacó la importancia de que exista una separación efectiva del organismo regulador y las organizaciones de promoción de la energía nuclear



—Las partes contratantes hicieron notar que en muchos países no existe una separación totalmente efectiva del organismo regulador con aquellas organizaciones encargadas de la promoción y utilización de la energía nuclear. En la cuarta reunión de examen se destacó la importancia de este asunto, y se resaltó que la separación e independencia reguladora requieren más atención.

—Un número significativo de partes contratantes informaron de un progreso sustancial en los temas de gestión de seguridad y cultura de seguridad, tanto en los organismos reguladores como en las empresas que operan instalaciones nucleares. Se espera que las evaluaciones de cultura de seguridad sigan madurando y lleguen a ser comunes en todos los países.

—La necesidad de adecuar y mantener las necesidades de personal, así como sus niveles de competencia, tanto en los organismos reguladores, como en las instalaciones nucleares y en las organizaciones de apoyo técnico.

—El uso de APS debe mantenerse continuamente actualizado para mantener su utilidad. Se destacó el hecho de que algunos países, como España, hayan implementado un sistema de información sobre APS que permite al personal no experto en el uso de este sistema su utilización como herramienta para la toma de decisiones informadas por el riesgo.

—La realización de revisiones periódicas de seguridad dentro del marco regulador de muchas partes contratantes con las instalaciones nucleares.

—El envejecimiento y las actividades asociadas a la extensión de vida de las centrales nucleares continuarán requiriendo una atención importante, tanto por parte del explotador como del regulador.

—La disponibilidad de información exacta, y en tiempo, respecto a las incidencias y emergencias ocurridas en países vecinos continúa siendo un reto. Sin embargo, se ha establecido un significativo número de acuerdos de cooperación bilateral y multilateral, incluyendo el intercambio de datos para una preparación en emergencias eficaz y efectiva.

—Un número significativo de partes contratantes informaron de actividades relacionadas con la construcción de nuevas centrales nucleares. Las partes contratantes enfatizaron la necesidad de establecer y disponer con suficiente antelación de las infraestructuras necesarias para mantener la seguridad. Asimismo, se invitó a aquellos países con intención de iniciar el desarrollo de un programa nuclear a adherirse a la Convención sobre Seguridad Nuclear si aún no lo han hecho.



La delegación española asistente a la Cuarta Reunión de Examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear.

Conclusiones

Durante los días 14 a 25 de abril de 2008 se celebró en la sede del OIEA en Viena, la cuarta reunión de examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear.

A esta reunión estaban convocados los 60 Estados y una organización regional, Euratom, que han ratificado la Convención sobre Seguridad Nuclear. De estas 61 partes contratantes han asistido a la reunión de examen 55, junto con la OCDE/NEA, que ha asistido como observador.

A excepción de cuatro partes contratantes que no remitieron el Cuarto Informe Nacional, el resto de estados remitieron dicho informe con anterioridad a la fecha de celebración de la reunión de examen. Durante la misma, las partes contratantes se organizaron en seis grupos de países, incluyendo cada grupo países con programas nucleares

de diferentes tamaños, así como países que no disponen de centrales nucleares.

Durante cinco días y medio, las partes contratantes se reunieron por grupos de países discutiendo los informes nacionales con cada parte contratante, la cual proporcionó en cada caso respuesta a las preguntas surgidas en dicho contexto. Para cada parte contratante los resultados de la discusión finalizaron con la identificación de un conjunto de buenas prácticas, retos, y medidas planificadas para la mejora de la seguridad.

Como aspecto general emanado de las discusiones mantenidas, las actuaciones en relación con la seguridad nuclear y la protección radiológica siguen siendo satisfactorias.

Las partes contratantes reconocieron la importancia de la apertura y transparencia con respecto a la seguridad nu-

clear, apuntando como buena práctica el hacer públicos los informes nacionales, así como las preguntas y respuestas al respecto realizadas por escrito.

Se reconoció la importancia de las misiones del OIEA, especialmente las misiones IRRS y OSART, por lo valioso de las experiencias obtenidas como resultado de las mismas. En este marco se alentó a las partes contratantes que no hayan recibido este tipo de misiones para que inicien los pasos necesarios para recibirlos.

Por último, se reconoció que incluso en el caso de los países que carecen de centrales nucleares, su presencia en la Convención sobre Seguridad Nuclear es beneficiosa, ya que les permite disponer de información sobre cuestiones de seguridad y medidas de actuación en caso de emergencias fuera del emplazamiento. ©

La armonización en WENRA y el plan de acción del CSN

› Iván Recarte
García – Andrade.
Jefe del Gabinete de la
Dirección Técnica de
Seguridad Nuclear del CSN

El proceso de armonización que se está efectuando en el seno de WENRA (Asociación de Reguladores Nucleares de Europa Occidental, en sus siglas en inglés) es una consecuencia de las actividades llevadas a cabo en el ámbito de la Comunidad Europea a lo largo de muchos años. En este artículo se presenta una breve reseña histórica de los principales grupos de trabajo que han colaborado de una u otra forma en este proceso de armonización, se señalan las implicaciones de la adhesión de la Comunidad Europea a la Convención sobre Seguridad Nuclear del OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica), en lo que se refiere a la capacidad legislativa de la Comisión en temas de seguridad nuclear y se destaca, en paralelo, el establecimiento de WENRA, su papel en el proceso de la ampliación de la Unión Europea así como el estudio de armonización sobre la seguridad de los reactores y los planes de acción para obtener una armonización efectiva en temas importantes para la seguridad en el año 2010.

Reseña histórica sobre las actividades en el ámbito de la Comunidad Europea

La armonización en temas de seguridad nuclear ha sido una aspiración de los organismos e instituciones multilaterales desde hace varios lustros. A finales de 1972, la Comisión Europea creó dos grupos de trabajo asesores a la misma: el WG1, compuesto por representantes de la industria y las autoridades reguladoras y sus organizaciones técnicas de so-

porte, y el WG2, compuesto por representantes de los organismos de investigación. Estos grupos centraron sus actividades en llevar a cabo un intercambio de información sobre cómo se trataban diferentes temas en los distintos países, para obtener unas prácticas comunes. Debido a que algunos aspectos sólo se debían discutir en el ámbito de las autoridades reguladoras, a mediados de los años 70 se dividió el WG1 en dos grupos: el WG1A y el WG1B. El primero modi-



Reunión de los miembros de WENRA, celebrada en París en 2006.

ficó su composición para que sólo estuviesen representadas las autoridades reguladoras y sus organismos de apoyo, mientras que el WG1B mantuvo la misma composición.

Adicionalmente, la Comunidad Europea, al amparo de diferentes resoluciones del Consejo, llevó a cabo unos tímidos intentos para introducir una cierta armonización en algunos temas. Se pueden mencionar las resoluciones del Consejo del 22 de julio de 1975¹ y de 18 de junio de 1992², relativas a los problemas tecnológicos de seguridad nuclear.

En la Resolución de 22 de julio de 1975, el Consejo “expresa su acuerdo sobre la línea de acción por etapas [...] en lo que se refiere a la armonización progresiva de las exigencias y criterios de seguridad con el fin de garantizar un nivel equivalente y satisfactorio de protección de la población y del medio ambiente contra los peligros de radiación derivados de actividades nucleares y favorecer simultáneamente el desarrollo de los intercambios, quedando entendido que dicha armonización no deberá ocasionar una disminución del nivel de seguridad ya alcanzado [...]” y “solicita a los Estados miembros que busquen una

posición común sobre cualquier problema relacionado con la armonización de las exigencias y criterios y la coordinación de las investigaciones en materia de seguridad nuclear, que se trate en el seno de las organizaciones internacionales.”

Hasta 1981, el trabajo llevado a cabo en el WG1A se centró en comparar las prácticas de los Estados miembros en temas considerados importantes para la seguridad. Merece resaltarse, entre otros, la comunicación de la Comisión al Consejo COM (81) 519 *Safety principles for Light-water-reactors nuclear power plants*. Este documento, que establece unos principios de seguridad básicos, no tuvo un desarrollo posterior, ni actualizaciones, debido en parte a que el OIEA publicó, en 1988, el 75-INSAG-3 *Basic safety principles for nuclear power plants*, que viene a englobar al primero.

En 1992 el WG1A pasó a llamarse *Nuclear Regulator's Working Group* (NRWG), mientras que el WG1B se convirtió en el *Reactor Safety Working Group* (RSWG). Estos grupos ya se han disuelto; el primero de ellos en el año 2005 y el segundo a finales del año 1998.

Las actividades llevadas a cabo por el NRWG están claramente expuestas en el documento EUR 20818 November 2002 *30 Years of NRWG activities towards harmonisation of nuclear safety criteria and requirements*. Una de las muchas actividades que destaca es, por ejemplo, que las revisiones periódicas de seguridad se discutieron inicialmente en el seno del NRWG y que a finales de los años ochenta era claramente una práctica europea, la cual posteriormente se introdujo, por el OIEA, en la antigua guía de seguridad 50-SG-012 (ahora revisada y publicada como NS-G-2.10) *Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants Safety Guide*. Actualmente se llevan a cabo de forma sistemática en casi todos los países europeos cada 10 años. En España, la revisión periódica de seguridad

se realiza haciéndola coincidir con la renovación de las autorizaciones de explotación (que también tienen lugar cada 10 años), y es la documentación fundamental que soporta la solicitud de renovación.

En su Resolución de 18 de junio de 1992, el Consejo: “[...] 4. Solicita que los Estados miembros sigan garantizando [...] una mayor concertación entre las autoridades nacionales de seguridad en la Comunidad sobre los criterios y requisitos de seguridad, y la integración de las conclusiones a que se ha llegado en los usos de los Estados miembros con el fin de lograr un conjunto de criterios y requisitos de seguridad reconocidos a nivel comunitario.” y “[...] 5. Subraya la importancia especial que concede a la seguridad nuclear en Europa y, por ello, pide a los Estados miembros y a la Comisión que adopten como objetivo fundamental y prioritario de la cooperación comunitaria en el sector nuclear, en particular con los demás países europeos, especialmente los países de Europa central y oriental y las repúblicas de la antigua Unión Soviética el fin de conseguir que sus instalaciones nucleares tengan niveles de seguridad equivalentes a los existentes en la Comunidad y facilitar la aplicación de los criterios y requisitos de seguridad ya reconocidos a nivel comunitario.”

Como consecuencia de la Resolución de 18 de junio de 1992 se amplió el marco de actuación derivado de la Resolución de 22 de julio de 1975 a terceros países, y por ello la Comisión creó otros dos grupos de trabajo adicionales que intentaban transferir las prácticas de trabajo de las autoridades reguladoras de los países comunitarios a los países del centro y del este de Europa y de la Comunidad de Nuevos Estados Independientes (NEI), surgidos de la desmembración de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. El primero de ellos es el *Regulatory Assistance Management Group* (RAMG), que se encargó de ges-



tionar la ayuda de las autoridades reguladoras occidentales a las autoridades reguladoras del centro y este de Europa y de los NEI. El segundo es el *Concertation of european regulatory tasks group* (CONCERT), que reunía a todas las autoridades reguladoras de los países europeos, independientemente de su pertenencia o no a la Unión Europea.

El objetivo del CONCERT era mejorar la cooperación entre los reguladores nucleares de los Estados de Europa occidental y de Europa central y oriental y la antigua Unión Soviética. Además, tenía que cumplir dos tareas principales con el fin de promover un elevado nivel de seguridad nuclear en todos los países participantes. La primera tarea consistía en ser un foro para compartir experiencias sobre los programas de asistencia y de cooperación, y la segunda consistía en propiciar el debate de cuestiones relacionadas con la normativa. En las reuniones se analizaba o exponía el tratamiento dado a un tema en particular por parte de un pequeño grupo de países, de forma que los restantes pudiesen conocer cómo se habían abordado o resuelto los temas en cuestión.

El documento COM (93) 649 final «Hacia un sistema de criterios y requisitos de seguridad reconocido en toda la Comunidad y de una verdadera cultura de la seguridad en toda Europa» hizo una sinopsis histórica de los logros de los diferentes grupos de trabajo comunitarios (NRWG, RSWG, RAMG, CONCERT) y los puso en la perspectiva del mercado único europeo.

Convención sobre Seguridad Nuclear Mientras tanto, y en paralelo, en el ámbito del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) se fueron elaborando dos convenciones internacionales; en primer lugar, la Convención sobre Seguridad Nuclear, y posteriormente la Convención Conjunta sobre Seguridad



Reunión del RHWG en Bled [Eslovenia].

en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de los Residuos Radiactivos. La Convención sobre Seguridad Nuclear fue elaborada entre 1992 y 1994 y se adoptó el 17 de junio de 1994 en Viena. Por su parte, la Convención Conjunta fue aprobada el 5 de septiembre de 1997, durante otra conferencia diplomática celebrada en la sede del OIEA del 1 al 5 de septiembre.

La Convención sobre Seguridad Nuclear establece unos requisitos mínimos sobre aspectos que deben cumplir todos los países que la ratifiquen y, además, unas particularidades específicas para que se puedan adherir a la misma organizaciones regionales. A tal fin, el 31 de enero de 2000 se depositaron ante el director general del OIEA los instrumentos relativos a la adhesión de la Comunidad Europea de la Energía Atómica a la Convención sobre Seguridad Nuclear, que entró en vigor el 24 de octubre de 1996. Entre esos instrumentos estaba incluida la Declaración requerida por el artículo 30.4.iii de la Convención, según el cual las organizaciones regionales que ratificasen la misma debían hacer una declaración expresando, entre otras cosas, sus competencias con respecto a los artículos de la Convención

que le sean aplicables y el alcance de su competencia en las materias cubiertas en tales artículos.

Las competencias de la Comunidad, según la decisión del Consejo aprobada el 7 de diciembre de 1998, eran las siguientes:

La Comunidad declara que le son aplicables el artículo 15 y el apartado 2 del artículo 16 de la Convención. Los artículos 1 a 5, el apartado 1 del artículo 7, el inciso ii del artículo 14 y los artículos 20 a 35 se le aplican también, aunque sólo en la medida en que afectan a los ámbitos cubiertos por el artículo 15 y el apartado 2 del artículo 16.

La Comunidad dispone de competencias, compartidas con los Estados miembros, en los ámbitos cubiertos por el apartado 2 del artículo 16 y el artículo 15 de la Convención en virtud de la letra b) del artículo 2 del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica y en virtud de los artículos pertinentes del título segundo, capítulo 3, titulado “Protección sanitaria».

La Comisión y los Estados miembros habían entendido siempre que la Comisión Europea no tenía competencias en materia de seguridad nuclear y sí las tenía en temas de protección radio-

lógica. De hecho, la Comisión ha ejercido el poder legislativo mediante el establecimiento de directivas europeas en temas de protección radiológica y no en temas de seguridad nuclear. Esta decisión del Consejo viene a plasmar la realidad que existía en ese momento.

Con las nuevas expectativas de la Comisión ante la ampliación de la Unión Europea de quince a veinticinco o veintisiete Estados surge una discrepancia fundamental entre la Comisión Europea y el Consejo de la Unión en cuanto a las competencias de la primera en materia de seguridad nuclear. Ante esta discrepancia, la Comisión Europea presentó, el 5 de febrero de 1999, un recurso ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea para anular el párrafo relativo a las competencias de la Comunidad de la declaración adjunta a la decisión del Consejo, porque omite algunos artículos de la Convención en virtud de los cuales la Comunidad posee competencias. La Comisión consideraba que los términos de dicha declaración infringían disposiciones del Tratado Euratom en materia de salud y seguridad, al limitarse las competencias compartidas sólo al artículo 15 (protección radiológica) y al apartado 2 del artículo 16 (preparación ante emergencias).

Las consideraciones del abogado ante el tribunal de justicia señalaban que “*el hecho de que los Estados miembros mantengan sus competencias exclusivas sobre los aspectos tecnológicos de la seguridad nuclear no impide que la Comunidad adopte normas que establezcan ciertos requisitos en materia de seguridad, autorización, inspección y evaluación o determinados mecanismos de ejecución.*”

En efecto, la Comisión considera que el Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas confirmó en su sentencia de 10 de diciembre de 2002, en el asunto C-29-99, que la competencia técnica de las autoridades nacionales de seguri-

dad no impide a la Comunidad legislar en la materia.³

La sentencia del Tribunal de Justicia anuló el párrafo recurrido de la declaración adjunta a la decisión del Consejo de 7 de diciembre de 1998, por la que se aprueba la adhesión de la Comunidad Europea de la Energía Atómica a la Convención sobre Seguridad Nuclear, porque no menciona que la Comunidad es competente en los ámbitos cubiertos por los artículos 7 y 14, los apartados 1 y 3 del artículo 16 y los artículos 17 a 19 de la Convención.

Posteriormente, y a raíz de la sentencia del Tribunal de Justicia, el Consejo en su reunión de 15 de diciembre de 2003, aprobó otra decisión en la que ampliaba las competencias de la Comunidad a un número mayor de artículos de la Convención sobre Seguridad Nuclear. En efecto, la nueva decisión aprobada del Consejo indica que:

La Comunidad declara que le son aplicables los artículos 1 a 5, el artículo 7 y los artículos 14 a 35 de la Convención.

La Comunidad dispone de competencias, compartidas con los Estados miembros antes mencionados, en los ámbitos cubiertos por el artículo 7 y los artículos 14 a 19 de la Convención en virtud de la letra b) del artículo 2 del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica y en virtud de los artículos pertinentes del título segundo, capítulo 3, titulado “Protección sanitaria”.

Se produjo aquí un cambio importante en la declaración de la Comunidad al ampliar los artículos de la Convención que le son aplicables, sin ceñirlos a la aplicabilidad que pudieran tener por las competencias de los artículos 15 y el apartado 2 del 16; y ampliar asimismo las competencias a los artículos 1 a 5, el 7 y del 14 al 35, y en las competencias compartidas con los Estados miembros en los ámbitos cubiertos por los artículos 7 y del 14 al 19.

Directivas del paquete nuclear

Al no tener impedimento para legislar en la materia, la Comisión propuso en el año 2003⁴ dos directivas europeas dentro de lo que se ha llamado el *paquete nuclear*. En la primera se definen las obligaciones básicas y los principios generales en el ámbito de la seguridad de las instalaciones nucleares, y la segunda se refiere a la seguridad de la gestión del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos. Conviene aquí resaltar el hecho de que la mayor ampliación de la Unión Europea iba a ser una realidad en el año 2004, mediante la adhesión de países del centro y este de Europa, y que éstos tenían centrales nucleares en operación, de diversos diseños y condiciones de seguridad.

Uno de los objetivos de la Comisión al proponer las directivas era que si no existiese un marco de referencia común para el seguimiento de las recomendaciones en el período posterior a la adhesión, podría reprocharse a la Unión una disparidad de comportamiento entre los países candidatos a la adhesión y los estados miembros. Para unos, la Unión mantendría un derecho de supervisión en lo que se refiere a la seguridad de las instalaciones nucleares, mientras que para los demás no intervendría en la misma forma.

El objetivo de la Directiva sobre Seguridad Nuclear era establecer un marco por el que se definiesen las obligaciones básicas y los principios generales en el ámbito de la seguridad de las instalaciones nucleares, durante su explotación o su desmantelamiento, en la Unión ampliada, con el fin de instituir, en definitiva, normas comunes de seguridad y mecanismos de control que garantizarán la aplicación de métodos y criterios comunes en el conjunto de la Europa ampliada.

El trámite previsto para la adopción de las propuestas de directivas establece la necesidad de obtener la opinión, entre otros, del grupo de expertos del artículo

31 del tratado de Euratom, como paso previo para su discusión en el grupo de cuestiones atómicas. El grupo de expertos, en sus deliberaciones, consideró que su composición no era la más adecuada para analizar estas propuestas, dado que sus miembros eran, principalmente, expertos en protección radiológica, tal y como se especifica en los artículos 30 a 32 del tratado de Euratom. En el punto cuarto de la opinión⁵ remitida a la Comisión se indica que, dada la variedad de aspectos técnicos que previsiblemente puedan surgir en el marco de esa iniciativa, el grupo recomendaba que la Comisión consultase con el Comité Científico y Técnico para establecer el mecanismo más apropiado para obtener la opinión de los expertos del artículo 31. Este grupo de expertos tenía la composición adecuada para tratar aspectos tradicionales en los que la Comisión sí tenía competencias legislativas, pero ahora, con la capacidad de la Comunidad de legislar en aspectos de seguridad nuclear, esa composición debería modificarse, de forma que los informes que tuviera que emitir, de acuerdo con el artículo 31, fuesen elaborados por expertos en el ámbito de la seguridad nuclear y no sólo de la protección radiológica.

La Comisión, una vez recabado el informe de los expertos del artículo 31, se encontró con que los países miembros, dentro de las deliberaciones del grupo de cuestiones atómicas, presentaron serias objeciones a las directivas propuestas, de tal forma que finalmente no se aprobaron.

La Comisión modificó en el año 2004 las propuestas de directivas⁶, pero, por ahora, no ha avanzado ni el análisis ni la tramitación de las mismas. Teniendo en cuenta que la Comisión ha establecido un nuevo grupo asesor, denominado Grupo de Alto Nivel Europeo sobre Seguridad Nuclear y Gestión de Residuos, en el que están representados los máximos responsables de los organismos reguladores, es

Tabla 1. Temas analizados en el estudio piloto

Área de seguridad	Tema de seguridad
Gestión de la Seguridad	—Política de Seguridad
	—Organización de operación
Diseño	—Verificación y mejora del diseño
Operación	—Gestión de accidentes más allá de la base de diseño
Verificación de la Seguridad	—Análisis probabilista de seguridad
	—Revisión periódica de seguridad



Reunión del Reactor Harmonisation Working Group en Liverpool [Gran Bretaña].

posible que la Comisión intente impulsar la propuesta de directivas modificadas, una vez que este grupo establezca su reglamento de funcionamiento.

El Grupo de Alto Nivel se creó con el objetivo de mantener y seguir mejorando la seguridad de las instalaciones nucleares, la seguridad en la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos y la financiación de las operaciones de desmantelamiento de las instalaciones nucleares. Su objetivo es abordar las acciones, en la medida de lo posible, tal como figura en las conclusiones de la 2.798ª sesión del Consejo de la Unión Europea (Asuntos Económicos y Financieros), de 8 de mayo de 2007.

Probablemente el Grupo de Alto Nivel cumplirá sus objetivos mediante la promoción, entre otros, de la utilización práctica de los actuales contextos internacionales (Convención sobre Seguridad Nuclear, la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Residuos Radiactivos, el OIEA, la OCDE/NEA, WENRA), el fortalecimiento de dichos contextos y el uso de las lecciones aprendidas de la experiencia de los demás.

Por otro lado, y en paralelo, entre los años 1999 y 2004, la Comunidad, en el ámbito de las negociaciones de adhesión con los países candidatos, analizó la

Tabla 2. Temas analizados en el estudio de armonización.

Área de seguridad	Tema de seguridad
Gestión de la Seguridad	A Política de seguridad (Estudio Piloto)
	B Organización de operación (Estudio Piloto)
	C Gestión de la calidad
	D Formación y autorización del personal de las centrales nucleares (puestos de importancia para la seguridad)
Diseño	E Verificación y mejora del diseño (Estudio Piloto)
	F Envoltorio base de diseño para reactores existentes
	G Clasificación de seguridad de estructuras, sistemas y componentes
Operación	H Límites y condiciones de operación
	I Gestión del envejecimiento
	J Sistema para la investigación de sucesos y realimentación de experiencia operativa
	K Mantenimiento, inspección en servicio y pruebas funcionales
	LM Procedimientos de operación de emergencia y guías para la gestión de accidentes severos. (Estudio Piloto parcialmente)
Verificación de la Seguridad	N Contenido y actualización del estudio de seguridad (ES)
	O Análisis probabilista de seguridad (APS) (Estudio Piloto)
	P Revisión periódica de seguridad (RPS) (Estudio Piloto)
	Q Modificaciones en la central
Preparación para Emergencias	R Preparación para emergencias en el emplazamiento
	S Protección contra incendios internos

seguridad de sus reactores. En efecto, el Consejo Europeo de Colonia, celebrado en junio de 1999, solicitó de la Comisión que velara por la aplicación de elevadas normas de seguridad en Europa central y oriental. La Comisión y el Consejo realizaron la evaluación de la seguridad de las instalaciones nucleares de los países candidatos en el año 2001, lo que permitió destacar una perspectiva europea en materia de seguridad nuclear.

Papel de WENRA

El proceso de la ampliación europea y la evaluación de la seguridad nuclear de los países candidatos fue un catalizador durante el proceso de constitución de

WENRA. La Comisión había encargado a empresas de ingeniería y consultoría que llevasen a cabo una evaluación de la seguridad nuclear en los países candidatos. Por su parte, los organismos reguladores de los Estados miembros con centrales nucleares indicaron que el conocimiento y la capacidad para llevar a cabo esas evaluaciones residía en ellos y no en empresas de ingeniería y consultoría. Los reguladores europeos ya conocían a los reguladores de los países candidatos, debido a los programas de asistencia coordinados por el RAMG en el ámbito de los programas PHARE (en este caso), y las condiciones de seguridad de las centrales nucleares de sus países. Con tal mo-

modo se propició que la Comisión tuviese en cuenta la opinión de las autoridades reguladoras y sus organizaciones técnicas de soporte (TSO) para llevar a cabo el examen de la seguridad de las centrales nucleares en los países candidatos. WENRA publicó un resumen ejecutivo en marzo de 1999 y posteriormente el informe denominado *Nuclear safety in EU candidate countries WENRA – October 2000*, en el que se recogía la situación de cada uno de los países y sus centrales nucleares, aunque reconocía que en algunos temas no había llegado a tener el conocimiento necesario para expresar una opinión sobre los mismos. Estos informes de WENRA fueron empleados por el grupo de trabajo de seguridad nuclear, del grupo de cuestiones atómicas de la Comisión Europea, para preparar el informe de seguridad nuclear de los países candidatos durante las negociaciones que mantuvo con los mismos durante el proceso de adhesión, y los países candidatos tomaron las medidas necesarias para cumplir los requisitos establecidos en las recomendaciones.

Estudios sobre armonización de seguridad de reactores. Plan de acción.

WENRA, por otro lado, constituyó en 1999 un grupo de trabajo de armonización en seguridad nuclear que llevó a cabo un estudio piloto sobre la posible armonización en seis temas de seguridad. Los resultados de este grupo se plasmaron en el informe que se llevó a cabo entre los años 1999 y 2002, *Pilot Study on Harmonisation of Reactor Safety in WENRA Countries*. Se desarrolló una metodología para seleccionar unos niveles de referencia, a partir de las mejores prácticas de los países miembros, en los seis temas indicados (ver tabla 1). Ello motivó a WENRA para que estableciese un proyecto para armonizar temas de seguridad adicionales, de mucha mayor envergadura, en el que se emplearía la mis-

Tabla 3. Plan de acción del CSN para cumplir con WENRA.

Tema	Comentarios o propuestas	Fecha prevista para la emisión de normativa	Fecha implantación
A	Política de seguridad Los niveles de referencia se incluirán en la instrucción sobre el sistema de gestión	2008 (*)	Implantado
B	Organización para la operación Se desarrollarán 2 instrucciones del Consejo: 1. Instrucción sobre el sistema de gestión 2. Instrucción sobre experiencia operativa	2008 (*)	Implantado
		2009	Implantado
C	Sistema de gestión Los niveles de referencia se incluirán en la instrucción sobre el sistema de gestión.	2008 (*)	2010
D	Formación y autorización del personal de las centrales nucleares (puestos de importancia para la seguridad) Se han publicado dos instrucciones del Consejo que cubren todos los niveles de referencia: Instrucción IS-11 de 21 de febrero de 2007, sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares (BOE, 26 de abril de 2007). Instrucción IS-12 de 28 de febrero de 2007 sobre formación de personal sin licencia en centrales nucleares (BOE, 11 de mayo de 2007).	2007	Implantado
E	Envuelta de la base de diseño para reactores existentes Se desarrollarán tres instrucciones del Consejo sobre estos dos temas, con el siguiente enfoque respectivamente: 1. Criterios generales de diseño 2. Análisis de accidentes 3. Instrucción general (o básica) de seguridad nuclear	2008 (*)	Implantado
		2009	Implantado
		2008 (*)	Implantado
F	Extensión del diseño de los reactores existentes Se desarrollarán tres Instrucciones del Consejo sobre estos dos temas, con el siguiente enfoque respectivamente: 1. Análisis de accidentes 2. Instrucción general (o básica) de seguridad nuclear 3. Se incluirán, probablemente, algunos RL en una instrucción del Consejo sobre procedimientos de operación de emergencia y guías de gestión de accidentes severos.	2009	Implantado
		2008 (*)	2010
		2009	2010
G	Clasificación de seguridad de estructuras, sistemas y componentes Los niveles de referencia se requerirán entre dos instrucciones del Consejo: 1. Instrucción general (o básica) de seguridad nuclear 2. Instrucción criterios generales de diseño	2008 (*)	Implantado
		2008 (*)	Implantado
H	Límites y condiciones de operación Instrucción del Consejo sobre especificaciones técnicas de funcionamiento.	2009	Implantado
I	Gestión del envejecimiento Los niveles de referencia se requerirán entre dos instrucciones del Consejo: 1. Instrucción general (o básica) de seguridad nuclear 2. Instrucción sobre gestión del envejecimiento.	2008 (*)	Implantado
		2009	Implantado

Tema	Comentarios o propuestas	Fecha prevista para la emisión de normativa	Fecha implantación	
J	Sistema para la investigación de sucesos y realimentación de experiencia operativa	Los niveles de referencia se requerirán entre dos instrucciones del Consejo: 1. Instrucción sobre experiencia operativa 2. Adicionalmente se revisará la Instrucción IS-10 de 25 de julio de 2006, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares	2009 2009	Implantado 2009
K	Mantenimiento, inspección en servicio y pruebas funcionales	Los niveles de referencia se requerirán entre tres instrucciones del Consejo: 1. Instrucción sobre inspección en servicio y pruebas 2. Instrucción del sistema de gestión 3. Instrucción sobre mantenimiento.	2009 2008 [*] 2007	2008 2008 2008
LM	Procedimientos de operación de emergencia y guías para la gestión de accidentes severos	Se incluirán en una instrucción del Consejo sobre procedimientos de operación de emergencias y guías de gestión de accidentes severos.	2009	2010
N	Contenido y actualización del estudio seguridad (ES)	El CSN remitió una propuesta al MITC con el texto que habría que incluir en la revisión del RINR. Los niveles de referencia se han incluido en la revisión del RINR (Real Decreto 35/2008 de 18 enero de 2008)	2008	Implantado
O	Análisis probabilista de seguridad (APS)	Se incluirán en una instrucción del Consejo sobre análisis probabilista de seguridad.	2009	2010
P	Revisiones periódicas de la seguridad	Tema armonizado en el estudio de WENRA		Implantado
Q	Modificaciones en la central	Se incluirán en una instrucción del Consejo sobre modificaciones en las instalaciones.	2008 [*]	Implantado
R	Preparación para las emergencias	Tema armonizado en el estudio de WENRA		Implantado
S	Protección contra incendios internos	Se incluirán en una instrucción del Consejo sobre protección contra incendios	2009	2010

ma metodología que en el estudio piloto. El mandato de este grupo de trabajo era analizar la situación actual y las diferentes aproximaciones de seguridad, comparar las reglamentaciones nacionales de cada país con los estándares del OIEA, identificar esas diferencias y proponer una forma para eliminar tales diferencias sin que se redujese el alto nivel de seguridad existente.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre febrero de 2003 y noviembre de 2005 el grupo de trabajo de armonización de reactores mantuvo 13 reuniones, de 4-5 días de duración cada una, en las que se analizaba y presentaba el trabajo de gabinete realizado entre las reuniones. Los temas analizados fueron los que se recogen en la tabla 2.

WENRA publicó en enero de 2006 el informe realizado⁷, en el que establecía un conjunto de niveles de referencia para cada uno de los temas del estudio. El grupo de trabajo efectuó un análisis de la situación de los niveles de referencia en cada país de WENRA desde dos perspectivas distintas. La primera consistió en analizar si cada uno de los niveles de referencia estaba requerido formal-

mente y si, además, estaba implantado en todas y cada una de las centrales nucleares existentes en cada uno de los países participantes. Los resultados obtenidos se presentaron mediante el empleo de un sistema de codificación, de forma que el código A representaba que el nivel de referencia estaba requerido o implantado (color verde), el B que existía una justificación aprobada para que no estuviera requerido o implantado (color morado) y el C que no estaba requerido o implantado (color rojo). A su vez, en este informe se hacía pública la declaración de la política a seguir con respecto a la armonización. WENRA se comprometió a:

—Mejorar y armonizar para el año 2010 nuestros sistemas reguladores nucleares, usando como mínimo los niveles de referencia.

—Influir en la revisión de los estándares del OIEA cuando sea conveniente.

—Revisar periódicamente los niveles de referencia cuando se disponga de nuevo conocimiento y experiencia.

Además WENRA creó, posteriormente, otro grupo de trabajo para la armonización de seguridad de los residuos radiactivos y el desmantelamiento. Este grupo está aplicando la metodología desarrollada para establecer niveles de referencia en las áreas de su competencia, y actualmente está llevando a cabo los análisis necesarios para conocer el grado de armonización existente a nivel europeo.

En febrero de 2006 WENRA organizó un seminario público en Bruselas, en el que presentó los trabajos de los dos grupos, reconociendo que solamente había finalizado el correspondiente a la seguridad de reactores. Centrándonos en adelante en este grupo, en el seminario se expuso en detalle el informe y los resultados obtenidos a nivel global, tanto para los niveles de referencia que estaban requeridos como para los implantados.

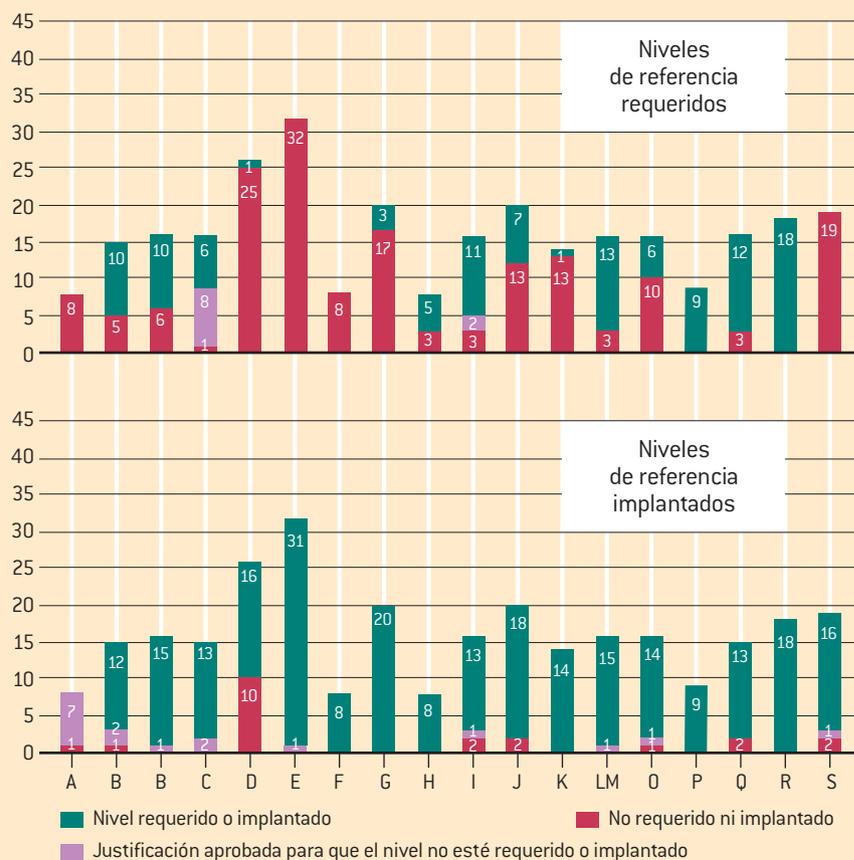
En el gráfico 1 se presentan los resultados de España. El color morado indica que durante el proceso de análisis se consideró que había niveles de referencia para los que estaba debidamente justificado que no estuviesen requeridos o implantados. Los números en cada una de las columnas indican el número de niveles de referencia clasificados con cada uno de los códigos A, B o C.

Durante el seminario, WENRA solicitó a los asistentes comentarios a los niveles de referencia establecidos. Se recibieron comentarios de varias instituciones y organismos públicos y privados de diferentes países. Cabe destacar los realizados por el sector eléctrico europeo a través del grupo European Nuclear Installations Safety Standards (ENISS), por ser a los que mayor esfuerzo dedicó el grupo de trabajo.

Tras los comentarios recibidos y la publicación por parte del OIEA de los requisitos del sistema de gestión de las instalaciones y actividades (GS-R-3), el grupo de trabajo de WENRA revisó en profundidad los niveles de referencia de los temas C, E y F, y publicó las pertinentes actualizaciones de los mismos en su página web⁸. A lo largo de los años 2006 y 2007 se han revisado las autoevaluaciones de cada país con respecto a los niveles de referencia modificados. Los resultados obtenidos para España se presentan en el gráfico 2.

Con el objetivo de cumplir el compromiso de tener una armonización efectiva en el año 2010, WENRA también se comprometió a que cada país elaborase un plan de acción, que sería revisado al menos anualmente, que contemplase la publicación de la normativa necesaria

Gráfico 1. Resultado de España en el estudio del año 2006.



para que todos los niveles de referencia estuviesen requeridos a nivel reglamentario en cada país. El CSN presentó en la reunión de WENRA, de noviembre de 2006, el plan de acción establecido. Este plan contempla que el CSN incorporará como mínimo los niveles de referencia de WENRA al sistema normativo español mediante la emisión de instrucciones del Consejo, que se publican en el Boletín Oficial del Estado. El plan, que se actualizó para la reunión de noviembre del año 2007, se presenta en la tabla 3.

Este plan contemplaba que el CSN elaboraría y aprobaría quince instrucciones del Consejo y que además propondría al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio unas modificaciones al Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas. Hay que señalar que el estudio concluía que dos de los temas ya es-

taban armonizados: el tema P sobre *Revisiones periódicas de seguridad* y el tema R sobre *Preparación ante las emergencias*. El plan de acción se está cumpliendo poco a poco, de forma que los niveles de referencia de WENRA ya han empezado a estar recogidos en la normativa española.

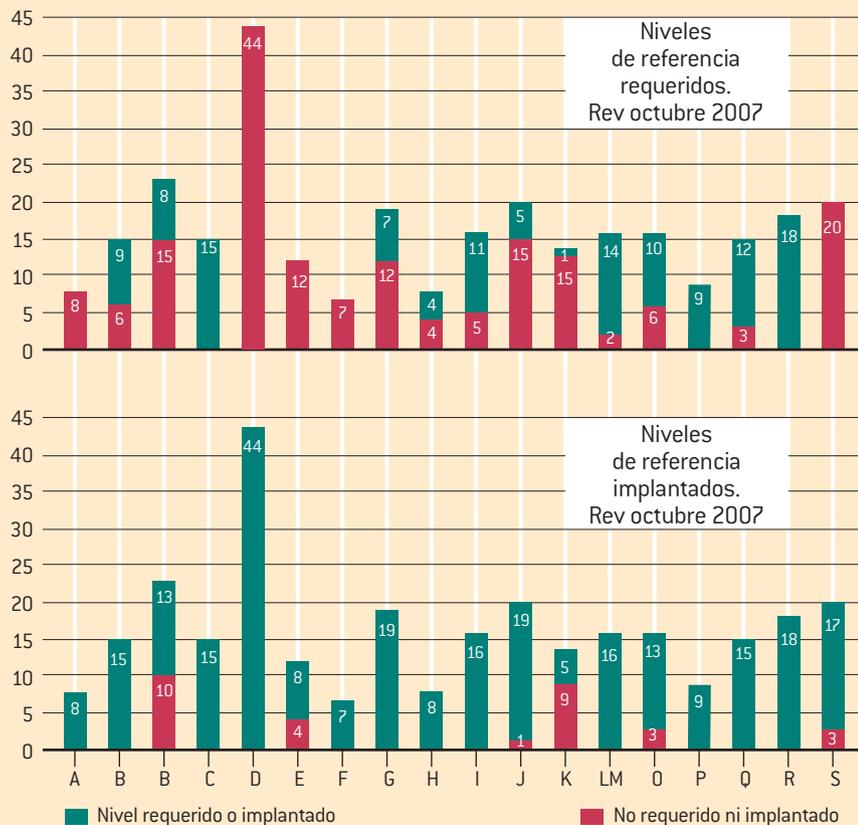
Se puede destacar que en el año 2007 el CSN ha publicado tres instrucciones: la IS-11, sobre *licencias de personal de operación de centrales nucleares*, la IS-12, sobre *formación de personal sin licencia en centrales nucleares*, y la IS-15, sobre *requisitos para la vigilancia de la eficacia del mantenimiento en centrales nucleares*. Con ellas se cubren los niveles de referencia del tema D, *Formación y autorización del personal de las centrales nucleares*, y parte del K, *Mantenimiento, inspección en servicio y pruebas funcionales*. Además, a

primeros de este año se ha publicado el Real Decreto 35/2008 que revisa el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas de 1999. En esta revisión se han incluido los niveles de referencia que no estaban armonizados del tema N, sobre el *Contenido y actualización del estudio de seguridad*.

El plan de acción contempla que en el año 2008 se finalicen cuatro instrucciones más: la IS sobre sistemas de gestión de las instalaciones nucleares, la IS sobre criterios generales de diseño, la IS general sobre seguridad nuclear y la IS sobre las modificaciones de diseño de las centrales nucleares, dejando para el año 2009 las ocho restantes (experiencia operativa, análisis de accidentes, procedimientos de operación de emergencia y guías de gestión de accidentes severos, especificaciones técnicas de funcionamiento, gestión del envejecimiento, inspección en servicio y pruebas, análisis probabilista de seguridad y protección contra incendios).

De la revisión del estado de implantación de los niveles de referencia se destaca que sólo hay unos pocos que no están implantados en las centrales nucleares españolas. Tras las acciones en curso previstas en el plan de acción, tanto para emitir la nueva normativa como para implantar los niveles de referencia establecidos, se considera que en el año 2010 se cumplirá el objetivo de armonización de WENRA. ©

Gráfico 2. Resultado de España revisados en el año 2007.



1 DO C 185 de 14 de agosto de 1975, p. 1.
 2 DO C 172 de 18 de junio de 1992, p. 2.
 3 IP/03/132
 4 COM (2003) 32 final
 5 Opinión del grupo de expertos del artículo 31 de fecha 19-12-2002.
 6 COM (2004) 526 final.
 7 Harmonisation of reactor safety in Wenra countries (www.wenra.org)
 8 www.wenra.org

Instalaciones

Centrales nucleares

Almaraz I y II

Durante el primer trimestre del año 2008, las dos unidades de la central funcionaron al 100 por 100 de su potencia sin incidentes destacables. Únicamente cabe mencionar el suceso notificado el día 19 de marzo, cuando se produjo el arranque automático de las unidades de ventilación de emergencia de sala de control producido por la pérdida de tensión en un monitor de radiación en la unidad II de la central. El hecho no tuvo ninguna repercusión de importancia y fue clasificado como nivel 0 en la escala INES.

El Consejo de Seguridad Nuclear realizó durante todo este periodo cinco inspecciones.

Ascó I y II

Durante el primer trimestre de 2008, las dos unidades de la central estuvieron funcionando al 100% de su potencia nuclear en condiciones estables. Durante este periodo se han producido los suce-

sos notificables que se describen a continuación.

El día 6 de enero se produjo aislamiento de la ventilación en la sala de control de la unidad I por la actuación de un detector de humos. Después de comprobar que la señal de aislamiento era espuria (no correspondía a una situación real), se procedió a la normalización de la ventilación en la sala de control. El dispositivo implicado fue sustituido para averiguar la causa de su actuación inadecuada y se va a proceder a la sustitución de todos los detectores de la sala por otros modelos más actuales.

El 6 de febrero, el CSN recibió notificación de que el día 8 de noviembre de 2007 se había producido, durante la 19ª recarga de combustible, un desacoplamiento de la herramienta de manejo de los elementos combustibles con el dinamómetro colgado del gancho de la grúa utilizada para el desplazamiento de los mismos, después de apoyar un elemento combustible en la parte superior de la celda de la piscina de combustible gastado donde debía colocarse. El desacoplamiento se produjo como consecuencia

58
Instalaciones

64
Notificación de sucesos

65
Gestión de emergencias

66
Acuerdos del Pleno



Central nuclear de Almaraz.

del estado deficiente del conjunto *lengüeta-pasador* del gancho del dinamómetro. El conjunto *elemento-herramienta* estuvo siempre sujeto por el operador hasta que se consiguió asegurar de nuevo el enganche entre la herramienta y el gancho de la grúa y depositar el elemento combustible en su posición en la celda de forma segura. Tras realizar el análisis de causa raíz, se concluyó en enero de 2008 que el conjunto *elemento-herramienta* podría haber caído sobre las celdas de la piscina y dicho elemento hubiera sufrido daños en su estructura. A partir de ahora se incluirá en los procedimientos la comprobación de las partes desprendibles y móviles del equipo y de su estado general, así como las acciones para asegurar el cierre de la lengüeta con el gancho. También se incluirán dichas comprobaciones en el Plan de Puntos de Inspección y en el procedimiento de supervisión de actividades relacionadas con el combustible.

En cuanto a la unidad II, el día 6 de febrero se produjo el aislamiento de la ventilación de la sala de control por actuación espuria de un transmisor de radiación. Tras comprobarse que no había indicio de que la radiación fuera real y que el otro transmisor de radiación de la sala de control no se había alterado, se realizaron las correspondientes tareas de reposición y normalización. El 14 de febrero se volvió a repetir el mismo hecho notificable de actuación espuria de uno de los transmisores de radiación. Al comprobar que no existía causa real de alta radiación, se normalizaron los equipos.

A pesar de la actualización del software de los transmisores, realizada en mayo de 2007, se siguen produciendo actuaciones espurias, por lo que se continúa trabajando con el fabricante para determinar la causa. A tal fin, se están monitorizando en continuo los transmisores de la sala de control y del edificio de combustible de las dos unidades para obtener mayor información.

El 22 de marzo se produjo aislamiento de la ventilación en la sala de control de la unidad II por fallo de un analizador de gases tóxicos debido a una avería en el circuito de alimentación eléctrica de dicho analizador. Se procedió a sustituir los componentes dañados y se ha solicitado al fabricante del equipo un análisis de la avería.

El Consejo de Seguridad Nuclear ha realizado cuatro inspecciones durante este periodo.



Cofrentes

La central funcionó durante estos meses sin incidentes destacables, operando al 100 por 100 de su capacidad, salvo en dos ocasiones en que hubo que realizar paradas no programadas del reactor. La primera de ellas tuvo lugar al registrarse un transitorio en la red eléctrica exterior que provocó señal de *run-back* de recirculación (baja velocidad) y cierre progresivo de las válvulas de control de caudal con la correspondiente bajada de potencia del reactor. Como consecuencia se detectó el incremento de una fuga en un instrumento del sistema de agua de alimentación y se decidió llevar la planta a parada caliente con objeto de reparar dicha fuga. La segunda se produjo al fallar una tarjeta electrónica de una válvula de control de agua de recirculación que supuso el cierre de la válvula y una apertura posterior tras el rearme, provocando oscilaciones de caudal y la actuación de una de las señales del sistema de protección del reactor, respondiendo según su diseño. Ambos sucesos han sido clasificados como 0 en la escala INES y no han supuesto liberación alguna de actividad al medio ambiente.

Además, se han producido tres bajadas de carga no programadas, dos de ellas mayores de un 20 por 100 y otra inferior. Esta última fue debida al cierre inesperado de la válvula de control de recirculación del lazo, por lo que, siguiendo procedimientos de operación, se llevó a cabo una reducción de carga del 18 por 100 durante unos 17 minutos.

Central nuclear de Ascó.

Durante este periodo el CSN ha informado favorablemente una modificación de diseño que permite incrementar el quemado máximo de la pastilla de combustible SVEA-96 Óptima 2, desde su valor de 70 MWd/kgU hasta 71,5 MWd/kgU, ya que la duración de los ciclos han pasado de 18 a 24 meses. Asimismo ha apreciado favorablemente una modificación relacionada con la protección física de la instalación.

El CSN ha realizado durante este periodo una inspección a la central.

José Cabrera

Durante el primer trimestre del año la central José Cabrera ha seguido parada y desacoplada, con todo el combustible almacenado en la piscina de combustible gastado, tal y como estaba previsto desde el cese definitivo de la actividad el pasado 20 de abril de 2006.

En estos últimos meses no se han producido incidentes significativos y se ha continuado con el plan de mantenimiento estipulado para garantizar las condiciones de seguridad del combustible. Además, se han desarrollado diferentes acciones orientadas a la adecuación de la instalación para afrontar las actividades de descarga y traslado del combustible al Almacén Temporal Individualizado (ATI).

La puesta en marcha del ATI fue apreciada favorablemente por el CSN el 5 de marzo de 2007. Dicha autorización era necesaria para hacer frente de manera eficaz al desmantelamiento, ya que es necesario haber descargado todo el combustible del reactor y las piscinas de almacenamiento antes de llevar a cabo este cometido.

En este sentido, el CSN cierra el proceso de evaluación de los borradores de la documentación oficial del plan de desmantelamiento y clausura de la central nuclear José Cabrera. Enresa deberá incluir la versión oficial final de dichos documentos en la solicitud de autorización del desmantelamiento de la central, que presentará durante el próximo trimestre ante el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

El Consejo de Seguridad Nuclear ha realizado dos inspecciones a la central durante este periodo.

Santa María de Garoña

Durante los tres primeros meses de 2008 la central ha operado a una potencia térmica del 100 por 100, con excepción de una reducción de potencia programada el día 28 de enero para llevar a cabo el cambio de secuencia de barras de control y pruebas de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento. El titular de la instalación, además, ha comunicado al CSN un suceso notificable que ha sido clasificado como nivel 0 en la escala INES.

En este periodo se han sometido a consideración del Consejo de Seguridad Nuclear dos propuestas de dictamen relativas a la revisión 15 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas y a la revisión 14 de las bases de las mismas.

El CSN ha realizado dos inspecciones programadas a la central durante este periodo, enmarcadas dentro del Plan Base de Inspección.

Trillo

La central ha estado funcionando al 100 por 100 de potencia en condiciones estables durante todo el periodo, excepto durante la realización de la prueba periódica de válvulas de turbina. Además se han producido dos sucesos notificables que se describen a continuación.

El 24 de marzo, mientras se llevaban a cabo las tareas de limpieza de un semicuerpo del condensador, se produjo la señal de alta presión de vacío del condensador lo que originó la parada automática de turbina. De acuerdo con las características de diseño del reactor se produjo un descenso automático de la potencia hasta el 30 por 100, manteniendo la presión del secundario a través del sistema de bypass de turbina. La causa directa del suceso fue el ensuciamiento de ese semicuerpo del condensador.

Central nuclear de Trillo.



Tres días más tarde, una vez recuperadas las condiciones operativas del condensador, se subió la potencia hasta el 93 por 100 y se produjo el bloqueo de una barra de control debido a un problema mecánico. El titular de la instalación decidió parar el reactor para analizar y reparar los daños en la barra de control. El CSN realizó dos inspecciones para revisar las acciones realizadas, entre ellas el cambio de todas las barras de control, y para verificar que las condiciones de seguridad eran las adecuadas para operar el nuevo ciclo. Con motivo de este problema el titular adelantó a abril la recarga de combustible prevista para junio. El nuevo ciclo de operación será de nueve meses.

Durante este periodo el CSN ha realizado un total de seis inspecciones a la central, dos de las cuales fueron las dedicadas al seguimiento del suceso anteriormente mencionado, tres al Plan Base de Inspección relativas a las condiciones meteorológicas severas, requisitos de vigilancia de ventilación y efluentes líquidos y gaseosos, y una última sobre los problemas producidos en los generadores diesel de salvaguardias.

Vandellós II

La central ha operado de forma estable a plena potencia durante este período sin incidencias destacables.

Durante estos últimos meses el Consejo de Seguridad Nuclear ha realizado cinco inspecciones a la central. Dos de ellas enmarcadas dentro del Plan Base de Inspección, otras dos referentes al licenciamiento para seguir el montaje del nuevo sistema de agua de servicios esenciales, y una última motivada por el color blanco de dos indicadores del SISC en el año 2007.

Instalaciones del ciclo y en desmantelamiento

Ciemat

El Ciemat continúa con las obras de mejora iniciadas hace tiempo. Entre ellas se incluye el desmantelamiento de todas las instalaciones nucleares que aún quedan así como la restauración de las áreas afectadas por las antiguas actividades del centro.

Durante este periodo el Pleno del CSN aprobó favorablemente el plan presentado por el Cie-



Central nuclear
Vandellós II.

mat para la desclasificación de materiales generados dentro del proyecto PIMIC-Desmantelamiento.

Además, finalizaron las tareas de intervención ejecutadas en tres de los cuatro edificios de la zona oeste, quedando pendientes tan solo la descontaminación y desclasificación de los mismos. También continuaron las tareas de intervención en el edificio del reactor y la caracterización del hormigón de la piscina del reactor, se iniciaron los trabajos de descontaminación de paramentos en el edificio 13 de la zona este y dieron comienzo los trabajos de caracterización de zonas de terreno potencialmente contaminadas.

En cuanto al proyecto de rehabilitación del PIMIC, continuaron los trabajos de desmantelamiento de la instalación radiactiva IR-13A, de los depósitos enterrados en la zona oeste del edificio 3 y de la nave sur del edificio 20. Asimismo, se reiniciaron las actividades de descontaminación y desmantelamiento de la IN-04, "Celdas calientes metalúrgicas".

En el primer trimestre del año se ha realizado una inspección rutinaria a la instalación IR-30: laboratorio de separación de radionucleidos de vida larga.

Fábrica de uranio de Andujar (Jaén)

La instalación sigue bajo control, sin observarse incidencias.

Planta Lobo G de la Haba (Badajoz)

La instalación sigue bajo control, sin observarse incidencias.

Centro medioambiental de Saelices el Chico (Salamanca)

El CSN continúa con el proceso de análisis técnico sobre las implicaciones de la solicitud de suspensión *sine die* del proceso de licenciamiento para el desmantelamiento de la planta Quercus, actualmente en situación de cese definitivo de explotación. Las actividades de la planta se mantienen sin incidencias, de acuerdo con lo establecido en sus documentos oficiales de explotación.

Durante este periodo prosiguieron, sin incidencias, las actividades asociadas al programa de vigilancia y control de las aguas subterráneas y de la estabilidad de las estructuras de la planta Elefante; continuaron, de acuerdo con lo establecido en su plan, las labores de restauración del emplazamiento minero, cuya conclusión está prevista para finales del primer semestre de 2008; y se están completando los detalles finales de las obras de aumento de la capacidad de retención de los sistemas de recogida de aguas de escorrentía de las zonas D y Fe 3-1, iniciadas por Enusa para prevenir sucesos similares a los ocurridos en el mes de mayo de 2007.

Está previsto que estas obras se den por terminadas a finales del primer semestre de 2008.

Fábrica de combustible de Juzbado (Salamanca)



En este período se ha realizado una inspección al centro, de conformidad con el programa de vigilancia radiológica ambiental en vigor.

Otras instalaciones mineras

Una vez finalizada la restauración de las minas de Valdemascaño y Casillas de Flores, en la provincia de Salamanca, durante el primer trimestre de 2008 se inició un periodo de vigilancia y mantenimiento, que tendrá una duración mínima de tres años, conforme a lo establecido en los programas, sobre los que el CSN se encuentra actualmente ultimando su evaluación.

Centro de almacenamiento de residuos radiactivos de El Cabril (Córdoba)

La instalación sigue bajo control, sin observarse incidencias. La ejecución y montaje de la primera celda de la instalación para el almacenamiento de residuos de muy baja actividad, autorizada en su día por Resolución del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, está a punto de concluirse.

Se han realizado dos inspecciones de la instalación, que se centraron en la aceptación de residuos y en la garantía de calidad.

Fábrica de combustible de Juzbado (Salamanca)

La instalación ha funcionado con normalidad durante todo el trimestre, tras haber iniciado sus operaciones el 1 de enero de 2008, después del periodo vacacional.

Durante este periodo el Consejo de Seguridad Nuclear ha realizado varias inspecciones para supervisar las operaciones de la planta y el programa de vigilancia radiológica ambiental, incluidas en el Programa Base de Inspección. En la primera de ellas estuvieron presentes dos de los miembros de la misión IRRS del Organismo Internacional de Energía Atómica.

Con el informe favorable del CSN, la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, ha emitido las resoluciones de aprobación de la revisión número 19 del Reglamento de Funcionamiento, la revisión número 16 del Plan de Emergencia y la revisión número 31 del estudio de Seguridad de la fábrica. Asimismo, dicha Dirección General ha inicia-

do el expediente sancionador por incumplimiento del Real Decreto 158/1995 sobre protección física de los materiales nucleares.

Se continúa el proceso de evaluación del Análisis Integrado de Seguridad de Juzbado.

Vandellós I

En este período se ha autorizado la revisión del Plan de Emergencia Interior de la instalación, mediante realización del correspondiente simulacro de emergencia bienal. También se ha efectuado una inspección a la instalación.

Instalaciones radiactivas

Entre el 1 de diciembre de 2007 y el 28 de febrero de 2008 el CSN adoptó las siguientes actuaciones relativas a las instalaciones radiactivas con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales e industriales y actividades conexas: autorización de la entrada en funcionamiento de una nueva instalación, emisión de informes favorables para modificar 57 instalaciones previamente autorizadas y otorgamiento del visto bueno a la declaración de clausura de otras 10. Además, redactó ocho informes para la autorización de retirada de material radiactivo, seis informes para autorizaciones de empresas de venta y asistencia técnica de equipos de rayos X de radiodiagnóstico médico, dos informes de autorizaciones para otras entidades autorizadas, tres informes para autorizaciones de servicios o unidades técnicas de protección radiológica, cuatro informes relativos a la aprobación de tipo de aparatos radiactivos y tres informes para la homologación de otros tantos cursos de formación para la obtención de licencias o acreditaciones de personal.

Durante el mismo periodo de tiempo, el CSN ha tomado las siguientes acciones coercitivas en instalaciones radiactivas con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales e industriales y actividades conexas: remisión de 10 apercibimientos a instalaciones radiactivas, de las cuales cinco se han dirigido a instalaciones industriales, dos a instalaciones comercializadoras, una a una unidad técnica de protección radiológica, y dos a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico. Asimismo se ha propuesto la apertura de expedien-



Acelerador de electrones
Rhodotron.

te sancionador a una instalación radiactiva de gammagrafía industrial.

Modificación del Real Decreto 1938/1999 por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas

El 18 de febrero se publicó en el Boletín Oficial del Estado el Real Decreto 35/2008 por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas. En relación con las instalaciones radiactivas y actividades conexas, los cambios más significativos incorporados son: la modificación de la clasificación de las instalaciones radiactivas, incorporando como instalaciones de primera categoría aquellas que manejan elevados inventarios de materiales radiactivos o haces de radiación de muy alta fluencia de energía; modificación de la documentación requerida para la solicitud de autorización de instalaciones de primera categoría; y modificación del proceso de autorización de nuevas instalaciones radiactivas o de modificaciones de instalaciones previamente autorizadas.

Además, se incorpora la obligación de los titulares de las licencias de comunicar al CSN las instalaciones radiactivas en las que prestan servicios, se modifica el contenido del artículo relativo a la autorización de otras actividades, y se modifican los requisitos incluidos en el anexo II para la aprobación de tipo de aparato radiactivo, incluyendo la posibilidad de dar cobertura mediante una sola resolución a aparatos del mismo fabricante y del mismo campo de aplicación.

Seguridad física

En el primer trimestre del año se ha realizado una inspección al sistema de protección física de la central nuclear de Cofrentes y otra al de la central nuclear de José Cabrera, incluyendo el Almacenamiento Temporal Individualizado (ATI) y el sistema de protección física del proceso de traslado de combustible irradiado entre ambas instalaciones.

Se han realizado, además, las actuaciones necesarias para verificar el grado de adaptación de la Instrucción IS-09 del CSN en la fábrica de combustibles nucleares de Enusa en Juzbado y en las centrales nucleares de Ascó y Vandellós II, por la que se aprueban los criterios a los que se han de ajustar los sistemas, servicios y procedimientos de seguridad física.

Por otra parte, se ha coordinado con los responsables de seguridad de las centrales nucleares la implantación del Plan Especial de Protección de Infraestructuras Críticas, con motivo de las elecciones generales de 2008.

En cuanto a las relaciones institucionales, el CSN está colaborando con el Ministerio del Interior (MIR) y con el Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación (MAEC), en la preparación de la reunión plenaria de la Iniciativa Global contra el Terrorismo Nuclear (IGTN), que se celebrará en Ma-

Equipo de
Tomografía
Axial
Computerizada



drid en el mes de julio. Esta iniciativa fue creada e impulsada por Estados Unidos y la Federación Rusa, y en la preparación de los escenarios de los ejercicios *table top* y operacional asociados a la citada iniciativa. Asimismo, el CSN está colaborando con el Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas del MIR, con el MAEC y el Ministerio de Industria Turismo y Comercio en el proyecto de Directiva de la UE sobre protección de infraestructuras críticas.

En el contexto internacional se ha participado en la XIIª Reunión de la Asociación de Reguladores Europeos en Materia de Seguridad Física Nuclear, celebrada en Praga el 19 y 20 de marzo de 2008.

Notificación de sucesos

Incidentes en instalaciones nucleares

Durante el primer trimestre del año se recibieron en la Sala de Emergencias del CSN (Salem) cinco informes de sucesos notificables en una hora y otros 14 informes de sucesos notificables en 24 horas, de los cuales cinco correspondían a la ampliación de la información enviada en los correspondientes sucesos de una hora. En ninguno caso fue necesaria la activación de la Organización de Respuesta a Emergencias (ORE) del CSN.

Incidentes radiológicos

El día 28 de enero, el Hospital Universitari Clinic de Barcelona envió un fax a la Salem, informando de la irradiación accidental de un técnico al iniciar un tratamiento en uno de los aceleradores lineales de la instalación de radioterapia. En consecuencia se procedió al estudio de la dosis registrada en el dosímetro.

El día 21 de febrero se recibió en la Salem un comunicado de la empresa Express Truck (ETSA) comunicando un accidente de tráfico en el kilómetro 193 de la N-I, en las proximidades de Lerma (Burgos), en el que se vio implicado un vehículo que transportaba radiofármacos. La mercancía no sufrió daños y fue trasladada a su destino por un vehículo de sustitución.

El día 28 de febrero, el Hospital Universitario Insular de Las Palmas de Gran Canaria notificó la contaminación superficial de un ATS, un Auxiliar de Clínica y un paciente con Tc-99m. El incidente se produjo mientras se separaba la jeringuilla de la aguja durante la inyección del preparado al paciente. El personal y las zonas de trabajo afectadas fueron inmediatamente descontaminados.

El día 17 de marzo se recibió notificación de un incendio en una de las naves de la empresa Freigel Foodsolutions de Barcelona que no afectó a la instalación radiactiva ubicada en su interior.

El día 31 de marzo, la Salem recibió información sobre un suceso radiológico en la empresa Nervacero ubicada en Vizcaya. La causa del incidente fue una avería en el sistema de apertura y cierre de una fuente radiactiva de la instalación al derramarse sobre ella acero líquido. El hecho también afectó a una segunda fuente quedando ambas inutilizables a la espera de ser retiradas por Enresa. Finalmente las fuentes fueron aisladas en un bunker, y una Unidad Técnica de Protección Radiológica (UTPR) realizó una vigilancia radiológica en la zona, determinando que los niveles de radiación y de contaminación en torno al bunker estaban por debajo de los límites establecidos. El incidente fue notificado también al Departamento de Industria del Gobierno Vasco.

Gestión de emergencias

Activación ORE

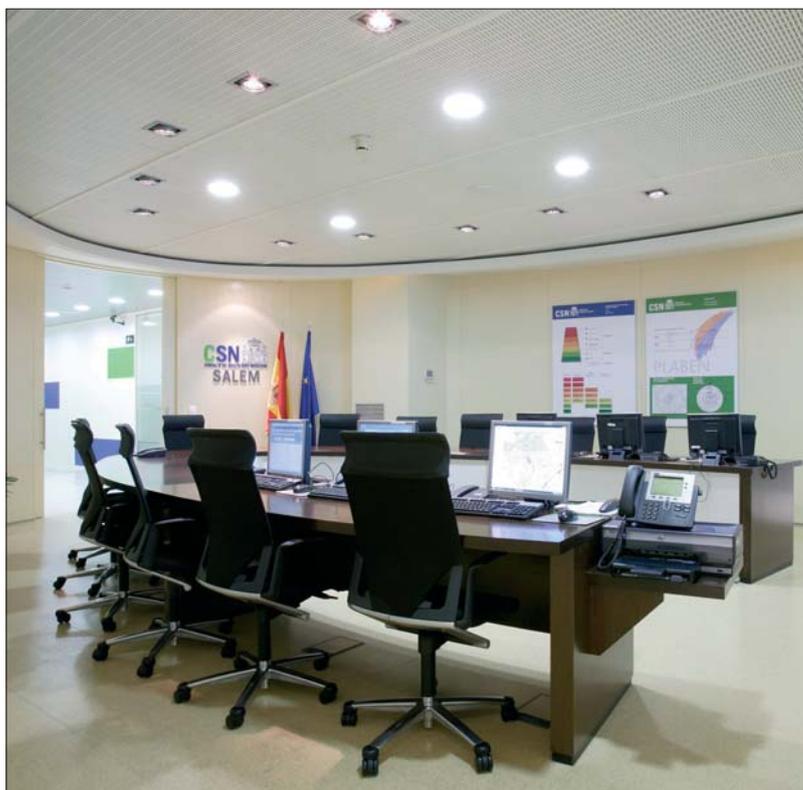
Durante este periodo no ha sido necesario activar en ningún momento la Organización de Respuesta ante Emergencias del CSN

Planes de emergencia

El CSN ha informado favorablemente el Plan de Actuación del Grupo Radiológico del Plan de Emergencia Nuclear Exterior de la central nuclear de Santa María de Garoña, (Penbu).

Preparación ante emergencias

Durante este periodo el CSN ha participado desde la Salem en dos simulacros anuales preceptivos de los Planes de Emergencia Interior (PEI) correspon-



dientes a las centrales nucleares de Ascó y Vandellós I. Los simulacros se realizaron con un escenario secuencial de supuestos previamente desconocidos, tanto para la mayor parte de actuantes de las instalaciones como para el propio CSN.

En ambos ejercicios fue activada la Salem con el personal necesario para afrontar dichas situaciones de emergencia simulada, y fueron presenciados *in situ* por inspectores del CSN, incorporándose también observadores internacionales pertenecientes a la Misión IRRS del OIEA en el caso de Ascó, donde también se activó el Centro de Apoyo Técnico (CAT) de la central, así como el Centro de Coordinación Operativa (Cecop) del Plan de Emergencia Nuclear de Tarragona (Penta).

Durante este periodo se ha participado en dos ejercicios internacionales: el Ecurie nivel 1 de la Comisión Europea, el día 15 de enero, y el Emercon (Convex 1a) del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), el día 11 de marzo.

Por otra parte, el CSN ha participado en el VIII Curso de Especialización de Incidentes NRBQ para funcionarios del Cuerpo Nacional de Policía, organizado por la Unidad Central de TEDAX y NBQ de dicho cuerpo y en el Curso de Suboficiales Especialistas en Defensa NBQ en la Escuela Militar de De-

Sala de dirección de emergencias del CSN.



Realización de un simulacro de emergencia nuclear.

fensa, mediante la impartición de materias sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas, y sobre el sistema nacional de seguridad física de actividades, materiales e instalaciones nucleares y radiológicas.

Asimismo, el día 31 de marzo comenzó a impartirse la primera edición del Curso General de Formación de Actuantes en Emergencias Nucleares en colaboración con la Escuela Nacional de Protección Civil.

En el primer trimestre del año fueron presentados el Plan de Actuación, la Organización de Respuesta ante Emergencias y la Salem del CSN, al Servicio de Radiofísica y Radioprotección del Hospital La Paz y a representantes de Red Eléctrica de España.

En cuanto a las actividades internacionales, el CSN ha participado en la reunión Ecurie de autoridades competentes en pronta notificación en caso de emergencias, organizada por la Comisión Europea y celebrada en Luxemburgo los días 13 y 14 de febrero y en la segunda reunión del *Working Group Emergency Preparedness and Action Level* en la que se trató el establecimiento de criterios homogéneos de actuación en emergencias a nivel europeo.

Acuerdos del Pleno

Acuerdos más significativos adoptados por el Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear. Se pueden consultar las actas completas de las reuniones en la web del CSN (www.csn.es)

Normativa y criterios

■ Aprobación del Plan de control de materiales desclasificables del PIMIC-Desmantelamiento

El Pleno del Consejo, en su reunión del 26 de marzo, acordó por unanimidad apreciar favorablemente, aunque con condiciones, el Plan de control de materiales desclasificables del PIMIC-Desmantelamiento, del Ciemat, así como la emisión de la instrucción técnica de dicha dirección técnica.

La propuesta responde a la condición 8 del Anexo 1 de la Orden ITC/4035/2005, por la que se autoriza el desmantelamiento de las instalaciones paradas y en fase de clausura del Ciemat, que indica que la salida de materiales desclasificados fuera de áreas restringidas del proyecto PIMIC-Desmantelamiento, debe contar con la aprobación previa del CSN del Plan de control de materiales desclasificados.

El objetivo del Plan es definir las fases del proceso de desclasificación de los materiales procedentes del proyecto PIMIC-Desmantelamiento.

■ Informe favorable, con condiciones, a la puesta en marcha del ATI de la central nuclear José Cabrera

En su reunión del 5 de marzo, el Pleno del Consejo acordó informar favorablemente, incluyendo algunos condicionantes, la puesta en marcha de la modificación de diseño para el almacenamiento temporal de combustible irradiado en seco (Almacén Temporal Individualizado, ATI) de la central José Cabrera (Guadalajara), así como a la revisión 4 del Estudio de Seguridad en Parada, la revisión 4 de las Especificaciones de Funcionamiento en Parada y la revisión 9 del Plan de Emergencia Interior (PEI).

La modificación propuesta consiste en la puesta en marcha del ATI con objeto de abordar el futuro desmantelamiento de la central nuclear, situada en Almonacid de Zorita (Guadalajara), a partir del próximo año, un proceso que concluirá previsiblemente en 2015 con la declaración de clausura de la instalación.

En la propuesta de cambio del Estudio de Seguridad en Parada se han incluido las modificaciones derivadas del propio ATI, junto con otras llevadas a cabo en la instalación para mejorar las condiciones de traslado del combustible desde el Foso de Combustible Gastado al Almacén Temporal Individualizado.

Entre las condiciones planteadas por el Consejo para la puesta en marcha del ATI se puede destacar la necesidad de remitir previamente al organismo el programa de pruebas. Además, dentro del citado programa de pruebas preoperacionales, se deberá realizar una inspección visual previa y posterior a la prueba de desplazamiento de carga prevista de los elementos estructurales más solicitados (losas de contención y del edificio auxiliar). Figura asimismo entre los requisitos apuntados la aceptación previa de las pruebas por Garantía de Calidad del titular y la remisión de un informe de resultados de dichas pruebas al CSN.

Por otra parte, se realizará una medida de las tasas de dosis tras la carga y el posicionamiento de cada uno de los contenedores en el ATI en diversos puntos alrededor del mismo, enviándose los resultados obtenidos al CSN.

■ Conclusiones provisionales del CSN tras la misión del IRRS del OIEA

La Secretaría General presentó, el pasado 13 de febrero, a consideración del Pleno del Consejo el informe provisional realizado por el equipo de expertos de la misión IRRS del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), sobre el funcionamiento del CSN.

Aunque tanto el informe como sus conclusiones están pendientes de aprobación final en el marco del OIEA, esperándose disponer de la versión definitiva hacia el mes de mayo de 2008, el Pleno valora positivamente y muestra su satisfacción por los resultados provisionales de la misión, y expresa su agradecimiento al consejero Julio Barceló Vernet, por la coordinación y liderazgo de actividades, a los directores técnicos de Seguridad Nuclear y de Protección Radiológica, a todas las personas que han actuado como interlocutores del equipo de expertos del OIEA, y a toda la organización en general por el excelente trabajo realizado. Asimismo, agradece la colaboración de las

entidades externas que han participado en el desarrollo y ejecución de la misión.

En relación con las actuaciones a desarrollar, una vez celebrada la misión, el Pleno del Consejo acordó por unanimidad actualizar el Plan de Acción IRRS del CSN e incorporar en el mismo las recomendaciones y sugerencias de la misión, una vez que se disponga del informe final de la misma. También decidió organizar una conferencia internacional, a celebrar en noviembre de 2008, para difundir los resultados de la misión IRRS y presentar el informe español, además de analizar, por parte de las diferentes unidades organizativas que han intervenido en la IRRS, el texto completo del informe del grupo de expertos: recomendaciones, sugerencias, buenas prácticas, etc.

■ Propuesta sobre el Manual de Protección Radiológica para el Plan de Investigación Energética y Medioambiental en Palomares

El Pleno del Consejo, en su reunión del 30 de enero, apreció favorablemente la propuesta sobre el Manual de Protección Radiológica para el Plan de Investigación Energética y Medioambiental en Palomares.

Dicho plan fue aprobado el 14 de febrero de 2004 por el Consejo de Ministros, previo informe favorable del Consejo de Seguridad Nuclear, y ampliado posteriormente, en cuanto a la superficie afectada por dicho Plan, por acuerdo del Consejo de Ministros del día 28 de septiembre de 2007.

El Pleno del Consejo considera que las medidas de protección de los trabajadores incluidas en el Manual de Protección Radiológica resultan adecuadas, conforme se desprende de las evaluaciones realizadas por la Dirección Técnica de Protección Radiológica, si bien resulta necesario el establecimiento de algunas condiciones, como las relativas a la acotación del terreno, la realización de las actividades con condiciones atmosféricas propicias para evitar la dispersión de contaminantes, el uso de un sistema adicional de confinamiento siempre que sea necesario, el sistema de vigilancia, o mantener un registro documental de las personas que acceden a esta zona, entre otras.

El Pleno subraya el hecho de que el Manual de Protección Radiológica para el Plan de Investigación Energética y Medioambiental en Palomares será de aplicación en la presente campaña y que las actividades que se desarrollen posteriormente en dichos

terrenos podrán requerir una nueva planificación técnica así como diferentes medidas de protección radiológica operacional.

■ **El CSN homologa los cursos para personal de instalaciones de rayos X**

La Secretaría General presentó a consideración del Pleno la propuesta de aprobación de la Instrucción del Consejo sobre *homologación de cursos o programas de formación y acreditación del personal que dirija el funcionamiento u opere los equipos en las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico*.

La instrucción tiene por objeto establecer los criterios para la homologación de cursos o programas de formación en materia de seguridad y protección radiológica, que capaciten al personal que dirija el funcionamiento de dichas instalaciones u opere los equipos existentes en las mismas, y para la obtención de las correspondientes acreditaciones, bien mediante la superación de dichos cursos o programas, o bien de forma directa.

El Pleno del Consejo aprobó el 30 de enero dicha instrucción, tras haber cumplido, el 21 de diciembre de 2007, el trámite de comunicación previa al Congreso.

■ **Instrucción para regular los periodos de tiempo que deberán permanecer archivados los documentos y registros de las instalaciones radiactivas**

En su reunión del 23 de enero, el Pleno del Consejo aprobó la instrucción del Consejo por la que se *regulan los periodos de tiempo que deberán quedar archivados los documentos y registros de las instalaciones radiactivas*.

La instrucción tiene por objeto definir los plazos en que deberán permanecer bajo la custodia de los titulares de las instalaciones radiactivas, los documentos y registros que deben archivar de acuerdo al artículo 7 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, y que establece: «El titular de la autorización está obligado a archivar todos los documentos y registros que se exijan en este Reglamento, en otras disposiciones aplicables y en los permisos concedidos durante los periodos de tiempo que, en cada caso, se establezcan».

En esta decisión se han tenido en cuenta los plazos ya recomendados en guías de seguridad del

CSN y se han tomado como referencia los establecidos en las reglamentaciones de otros países y la experiencia de funcionamiento que de estas instalaciones tiene el CSN. Asimismo, se han tenido en cuenta los plazos establecidos en la reglamentación nacional por las autoridades sanitarias, para la conservación de determinados registros relacionados con la operación de las instalaciones radiactivas médicas.

■ **Nueva estructura organizativa en la fábrica de Juzbado**

En reunión del 16 de enero el Pleno del Consejo decidió informar favorablemente, con condiciones, la revisión nº 19 del Reglamento de Funcionamiento y la revisión nº 16 del Plan de Emergencia de la Fábrica de Juzbado, en los términos propuestos por la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear (DSN) del CSN.

Las propuestas se han considerado adecuadas, tanto desde el punto de vista de la estructura organizativa como de las funciones y responsabilidades asignadas, tal y como se desprende del análisis y valoración de las evaluaciones realizadas por la DSN.

Las modificaciones propuestas por el titular a los documentos oficiales de explotación tienen por objeto incluir los cambios necesarios para implantar una nueva estructura organizativa de la empresa, concretamente:

— Adaptación del Reglamento de Funcionamiento a la nueva organización a implantar en la fábrica y ampliación del apartado “Organización y responsabilidad”, de forma que recoja las organizaciones con responsabilidad sobre la seguridad y la protección radiológica de la Fábrica de Juzbado.

— Adecuación de la Dirección de Emergencia del PE a la nueva estructura del titular, definición de asesores técnicos y establecimiento de la nueva línea de sucesión de la dirección de emergencia.

■ **Acuerdo específico con Unesa para aprovechar los internos de la vasija de la central nuclear** **José Cabrera**

En su reunión del 16 de enero el Pleno del Consejo acordó aprobar el inicio de trámites para el establecimiento de un acuerdo específico entre el CSN y Unesa para colaborar en la realización de la fase preparatoria del proyecto ZIRP, relativo al aprovechamiento de los internos de la vasija de la central

nuclear José Cabrera, en los términos propuestos por la Oficina de Investigación y Desarrollo (OFID).

El objeto del acuerdo específico consiste en la realización de los estudios necesarios para determinar las características de los internos de la vasija de la central, de manera que se pueda definir posteriormente el plan experimental de ensayos previsto en el Proyecto Cooperativo Internacional ZIRP, auspiciado por la NEA/OCDE a propuesta del CSN, y la elaboración de la documentación necesaria previa a la extracción.

El presupuesto total de la fase preparatoria del proyecto ZIRP es de 139.040 euros más IVA, a financiar a partes iguales por el CSN y Unesa. Ésta última se encargará de la contratación de los servicios de ingeniería necesarios para llevar a cabo los estudios de esta fase preparatoria del proyecto.

El Pleno del Consejo pone de manifiesto el interés de este proyecto internacional de I+D para determinar la influencia de la irradiación neutrónica en la degradación de los materiales de la vasija del reactor y posibilitar la experimentación con los internos de la vasija de la central de José Cabrera.

■ El Pleno del CSN propone a Industria que emita una resolución adicional para reforzar las actuaciones en el CRI-9 de Huelva

En su reunión del 16 de enero, el Pleno del Consejo, acordó proponer al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio la emisión de una nueva resolución requiriendo a Egmasa, empresa responsable del cumplimiento del plan de normalización del Centro de Recuperación de Inertes (CRI-9) de las marismas de Mendaña (Huelva), para llevar a cabo un refuerzo de las actuaciones en la zona que aseguren el confinamiento de los materiales contaminados y mantengan la adecuada protección radiológica de la población y el medio ambiente a largo plazo.

A la vista de las evaluaciones realizadas por la Dirección Técnica de Protección Radiológica (DPR), y de los datos obtenidos hasta la fecha en el Programa de Vigilancia en curso, así como los recogidos en las inspecciones realizadas, estimó que, en la actualidad, está garantizada la protección radiológica de la población y del medio ambiente del impacto de los materiales contaminados en el entorno del CRI-9. No obstante, considera que, a fecha de

hoy, no pueden darse por concluidas las obras de normalización del centro requeridas en la resolución aprobada por la Dirección General de Política Energética y Minas en enero de 2001.

Aunque el impacto radiológico sobre la población y el medio ambiente no son significativos, de acuerdo con la información disponible actualmente, deberán implantarse medidas que aseguren y refuercen el confinamiento de los materiales contaminados y las restricciones de acceso y de uso de los terrenos afectados, a fin de garantizar la adecuada protección de la población y del medio ambiente a largo plazo.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, el Pleno del Consejo, acordó informar desfavorablemente la conclusión de las obras de normalización del CRI-9, e instar a la DGPEM, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, para que emita una nueva resolución, requiriendo a Egmasa, como responsable del cumplimiento del plan de normalización del CRI-9, que lleve a cabo las siguientes actuaciones:

— Presentar en plazo de tres meses, para apreciación favorable del CSN, una propuesta de refuerzo del sistema de confinamiento, de acuerdo con la situación actual de las obras de recubrimiento, con el fin de asegurar el confinamiento integral de los materiales contaminados e impedir el acceso de agua a los mismos.

— Continuar la ejecución del programa de vigilancia sin reducción de frecuencia en la toma de muestras y análisis y rediseñar dicho programa para incluir vigilancias adicionales. Presentar en plazo de seis meses una propuesta de modificación del programa de vigilancia, que tenga en cuenta los resultados del programa realizado y las acciones requeridas en el párrafo anterior, para poder realizar un seguimiento adecuado de la efectividad de las medidas de confinamiento.

— Restringir de forma efectiva e inmediata el acceso a las zonas afectadas y presentar al CSN, para apreciación favorable, una propuesta sobre el modo en que se realizará esta restricción de accesos y el control de los usos del terreno y las aguas requerido en la resolución de 2001.

— Remitir al CSN, para apreciación favorable, un informe final sobre la ejecución de las obras de refuerzo del sistema de confinamiento. ©

Datos del cuarto trimestre de 2007

Entre octubre y diciembre del pasado año, el conjunto de centrales acumuló 42 hallazgos de inspección que el CSN ha categorizado en todos los casos con el color *verde*, indicativo de muy baja importancia para la seguridad. Además, en Almaraz se registró un hallazgo transversal sobre factores humanos común a las dos unidades.

Los indicadores de funcionamiento también se clasificaron en *verde*, con la excepción de cuatro. Almaraz II registró uno *amarillo*, o de importancia sustancial para la seguridad, en el indicador de la integridad de las barreras (fuga del refrigerante superior a la indicada en las ETF. Por su parte, Ascó II presentó un indicador *blanco* (importancia entre baja y moderada) por cuatro paradas automáticas en las últimas 7.000 horas con el reactor crítico. Por último, Trillo y Vandellós II tuvieron un resultado *blanco* en el indicador de funcionamiento de sistemas de mitigación correspondiente a los generadores die-

sel, debidos a fallos e inoperabilidades de los mismos acumulados en un período de tres años.

En la fotografía del cuarto trimestre de 2007, Almaraz I, Ascó I, Cofrentes y Santa María de Garoña se alinean bajo la primera columna de *respuesta del titular* con todos los resultados de la evaluación en verde. Trillo se coloca en la segunda columna de *respuesta reguladora*, debido al indicador *blanco* mencionado, y deberá realizar un análisis de causa raíz y adoptar acciones correctoras supervisadas por el CSN. Ascó II ya estaba en la segunda columna y permanecerá en ella al menos cuatro trimestres. En cuanto a Vandellós II, también estaba en esa columna y sigue en ella por permanecer en *blanco* el indicador de funcionamiento descrito anteriormente. Finalmente, Almaraz II quedó en la tercera columna correspondiente a *un pilar degradado*, lo que supondrá una inspección suplementaria de grado 2 del CSN a la central. 

SISC Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares		CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR WWW.CSN.ES						
Inicio Hallazgos		HALLAZGOS						
Inicio		Hallazgos (Trimestre 4 año 2007)						
UNIDADES	Sucesos iniciadores	Sistemas de mitigación	Integridad de barreras	Preparación para emergencias	Protección radiológica ocupacional	Protección radiológica del público	Elementos Transversales	
Almaraz I	Verde (5)	Verde (2)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	1	
Almaraz II	Verde (4)	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	1	
Ascó I	Verde (2)	Verde (4)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	
Ascó II	Verde (1)	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	
Cofrentes	Sin hallazgos	Verde (2)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	
S.M. Garoña	Sin hallazgos	Verde (5)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	
Trillo	Sin hallazgos	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Verde (1)	Sin hallazgos	
Vandellós II	Sin hallazgos	Verde (7)	Verde (1)	Sin hallazgos	Verde (1)	Verde (3)	Sin hallazgos	

Inicio	INDICADORES																
	Indicadores (Trimestre 4 año 2007)																
	Sucesos iniciadores			Sistemas de mitigacion						Integridad de barreras		Preparación para emergencias			Protección radiológica		
	I1	I2	I3	M2	M1A	M1B	M1C	M1D	M1E	B1	B2	E1	E2	E3	O	P	
Almaraz I	V	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V	
Almaraz II	V	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	A	V	V	V	V	V	
Ascó I	V	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V	
Ascó II	B	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V	
Cofrentes	V	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V	
S.M.Garóña	V	V	V	V	V*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V	
Trillo	V	V	V	V	B*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V	
Vandellós II	V	V	V	V	B*	V*	V*	V*	V*	V	V	V	V	V	V	V	

(*) El color resultante corresponde al valor calculado en el trimestre anterior, ya que los datos de este indicador se entregan retrasados un trimestre

Inicio	MATRIZ DE ACCIÓN				
	Matriz de acción (Trimestre 4 año 2007)				
	Respuesta Titular	Respuesta Reguladora	Pilar Degradado	Degradaciones Múltiples	Funcionamiento Inaceptable
Almaraz I	Ascó II ¹	Almaraz II ⁴			
Ascó I	Trillo ²				
Cofrentes	Vandellós II ³				
S.M. Garóña					

¹ Ascó II se encuentra en la columna de Respuesta reguladora porque para el tercer trimestre de 2007 se categorizó como BLANCO un hallazgo de inspección en el pilar de seguridad de Integridad de Barreras y el Indicador de Funcionamiento de Paradas instantáneas no programadas, perteneciente al pilar de seguridad de Sucesos Iniciadores, ha resultado BLANCO en el cuarto trimestre de 2007

² Trillo se encuentra en la columna de Respuesta reguladora porque el Indicador de Funcionamiento de Sistemas de Mitigación de los generadores diesel, perteneciente al pilar de seguridad de Sistemas de Mitigación, ha resultado BLANCO en el cuarto trimestre de 2007

³ Vandellós 2 se encuentra en la columna de Respuesta reguladora porque el Indicador de Funcionamiento de Sistemas de Mitigación de los generadores diesel, perteneciente al pilar de seguridad de Sistemas de Mitigación, ha resultado BLANCO en el cuarto trimestre de 2007

⁴ Almaraz II se encuentra en la columna de Pilar degradado porque el Indicador de Funcionamiento de Fugas del sistema refrigerante, perteneciente al pilar de seguridad de Integridad de Barreras, ha resultado AMARILLO en el cuarto trimestre de 2007. El titular quiere hacer constar que el resultado "amarillo" de este indicador se debe a una incidencia de corta duración debida al cierre retardado de una válvula de alivio del sistema de extracción de calor residual que había abierto correctamente en respuesta a un transitorio de presión, que una vez detectada la fuga procedió a aislarla, de acuerdo con los procedimientos establecidos, finalizando con ello la incidencia y que como consecuencia de la misma no se han producido daños al personal ni a la planta y que el impacto ambiental ha sido nulo.

Columna de respuesta del Titular
Una central está en esta columna cuando todos los resultados de la evaluación están en verde. El CSN mantendrá el programa base de inspección y las deficiencias que se identifiquen se tratarán por el Titular dentro de su programa de acciones correctoras.

Columna de respuesta reguladora
Una central está en esta columna cuando tiene uno o dos resultados blancos, sea indicador de funcionamiento o hallazgo de inspección, en diferentes pilares de la seguridad y no más de dos blancos en un área estratégica.

Columna correspondiente a un pilar degradado
Se considera que un pilar está degradado cuando existen en el mismo dos o más resultados blancos o uno amarillo. Una central está en esta columna cuando tiene un pilar degradado o tres resultados blancos en un área estratégica.

Columna correspondiente a múltiples/repetitivas degradaciones
Una central se encuentra en esta columna cuando tiene varios pilares degradados, varios resultados amarillos o un resultado rojo, o cuando un pilar ha estado degradado durante cinco o más trimestres consecutivos.

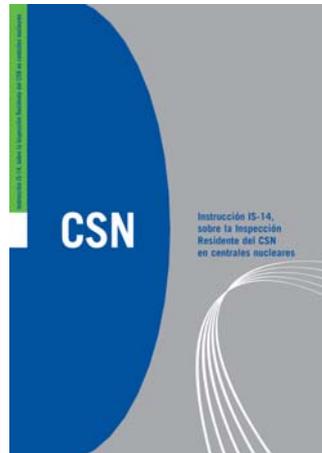
Columna de funcionamiento inaceptable
El Consejo coloca en esta situación a una central cuando no tiene garantía suficiente de que el Titular es capaz de operar la central sin que suponga un riesgo inaceptable.

PUBLICACIONES



Guía de Seguridad 1.18
Medida de la eficacia del mantenimiento en centrales nucleares

Proyecto Expel
Sistema experto de análisis probabilista de la peligrosidad sísmica



Instrucción IS-14,
sobre la Inspección Residente del CSN en centrales nucleares



Instrucción IS-15,
sobre vigilancia de la eficacia del mantenimiento en centrales nucleares



Instrucción IS-16,
sobre períodos de archivo de documentos y registros de las instalaciones radiactivas

alFa Revista de seguridad nuclear y protección radiológica

Boletín de suscripción

Institución/Empresa

Nombre

Tel.

Fax

Dirección

CP

Localidad

Provincia

Fecha

Firma

Enviar a **Consejo de Seguridad Nuclear — Servicio de Publicaciones**, Pedro Justo Dorado Delmans, 11. 28040 Madrid. Fax: 91 346 05 58.

La información facilitada por usted formará parte de un fichero informático con el objeto de constituir automáticamente el *Fichero de destinatarios de publicaciones institucionales del Consejo de Seguridad Nuclear*. Usted tiene derecho a acceder a sus datos personales, así como a su rectificación, corrección y/o cancelación. La cesión de datos, en su caso, se ajustará a los supuestos previstos en las disposiciones legales y reglamentarias en vigor.

Pedro Justo Dorado Dellmans 11
28040 Madrid (España)
www.csn.es

