Informe del Consejo de Seguridad Nuclear al Congreso de los Diputados y al Senado

Año 2018

CSN

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Informe del Consejo de Seguridad Nuclear al Congreso de los Diputados y al Senado

Año 2018

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Colección: Informes del CSN
Referencia: INF-01.18

© Copyright 2019, Consejo de Seguridad Nuclear

Edita y distribuye:
Consejo de Seguridad Nuclear
Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 - Madrid-España
http://www.csn.es
peticiones@csn.es

Maquetación: Pilar Guzmán

Impreso por: Composiciones Rali

ISSN: 1576-5237

Depósito Legal: M-29311-2010

Impreso en papel:

SUMARIO

Introducción 5

CAPÍTULO I. EL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR 7

1. **El Consejo de Seguridad Nuclear** 9
2. **Estrategia y gestión de recursos** 33

CAPÍTULO II. INFORME DE ACTIVIDADES 65

3. **Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2018** 71
4. **Seguimiento y control de instalaciones y actividades** 83
5. **Protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente** 225
6. **Seguimiento y control de la gestión del combustible irradiado y residuos radiactivos** 259
7. **Emergencias nucleares y radiológicas. Protección física** 269

Anexo. Lista de siglas y acrónimos 287

Introducción

Como cada año, es una satisfacción para el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) cumplir con sus obligaciones ante el Parlamento. Fruto del trabajo de todo el organismo regulador es este Informe anual, que detalla las actividades desarrolladas durante 2018 por esta institución.

Lo más relevante de 2018 sigue siendo la regularidad en el funcionamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas en España. Han operado de forma segura, garantizando la protección radiológica de los trabajadores, la población y el medio ambiente, incorporando, como no puede ser de otra manera, las nuevas normativas emitidas por el CSN.

2018 ha sido el año de acogida por parte de España de la misión de verificación conjunta IRRS-ARTEMIS del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), en la que el Consejo de Seguridad Nuclear desempeñó el papel relevante tanto en el plano organizativo como en el plano técnico. Por primera vez, el OIEA ha realizado dos revisiones de alcance diferente, que fueron combinadas en una sola misión. Una de ellas, denominada Servicio Integrado de Revisión Reguladora (IRRS, por sus siglas en inglés), orientada a la revisión del marco regulador español de la seguridad nuclear y la protección radiológica. Y, la otra, el Servicio Integrado de Revisión para la Gestión, Desmantelamiento y Restauración de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados (ARTEMIS, por sus siglas en inglés), que revisó el marco normativo del programa de la gestión de residuos radiactivos de España.

De igual forma, en 2018 una importante delegación del CSN asistió a la sexta reunión de revisión de la Convención Conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de residuos radiactivos, cuyas partes contratantes se reúnen cada tres años. El intercambio de información en este foro fue muy fructífero.

En relación a las actividades propias de licenciamiento y control de las instalaciones nucleares y radiactivas, también conviene destacar que el Pleno del CSN emitió un informe favorable para la autorización de la primera instalación de protonterapia solicitada en España, como técnica avanzada de la radioterapia que emplea protones de alta energía.

Finalmente, cabe destacar que 2018 trajo consigo la oferta de empleo público de 25 plazas de nuevo ingreso al Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica del Consejo de Seguridad Nuclear, cuyo rejuvenecimiento sigue siendo uno de los grandes retos de futuro del organismo regulador.

El Presidente

Capítulo I. El Consejo de Seguridad Nuclear

Índice

CAPÍTULO I. EL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR 7

1. El Consejo de Seguridad Nuclear 9

1.1. El Pleno del Consejo 10
1.2. Comisiones del Consejo 10
1.2.1. Comisión de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica 10
1.2.2. Comisión de Normativa 11
1.2.3. Comité de Revisión de Expedientes Sancionadores (CRES) 12
1.3. Relaciones del CSN 12
1.3.1. Relaciones institucionales 12
1.3.2. Relaciones internacionales 18
1.3.3. Información y comunicación pública 27
1.4. Comité Asesor para la Información y Participación Pública 29

2. Estrategia y gestión de recursos 33

2.1. Plan Estratégico 33
2.1.1. Objetivos del Plan Estratégico 33
2.2. Sistema de Gestión 37
2.2.1. Procedimientos y auditorías internas 37
2.2.2. Plan de Formación 38
2.2.3. Gestión de conocimiento 39
2.2.4. Plan de Comunicación 41
2.3. Investigación y desarrollo 41
2.3.1. Plan de I+D del CSN 41
2.3.2. Actividades de I+D realizadas 41
2.3.3. Evaluación externa de proyectos de I+D finalizados 47
2.3.4. Gestión de las actividades de I+D. Relaciones con otras entidades 48
2.3.5. Jornada de I+D 49
2.4. Recursos y medios 49
2.4.1. Recursos humanos 49
2.4.2. Recursos económicos 50
2.4.3. Medios informáticos 56

1. El Consejo de Seguridad Nuclear

El Consejo de Seguridad Nuclear es un ente de Derecho Público, independiente de la Administración General del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio e independiente de los del Estado, creado por la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, como único organismo competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

El régimen jurídico al que debe someter su actuación se basa en la prevalencia de su ley constitutiva y su Estatuto, con la supletoriedad de las normas organizativas y de régimen jurídico común a la Administración General del Estado. Actúa con autonomía orgánica y funcional, con plena independencia de la Administración General del Estado y de los grupos de interés, sin perjuicio de su sometimiento al control parlamentario y judicial.

El Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear fue aprobado por el Gobierno por Real Decreto 1440/2010, de 5 de noviembre, conforme a las previsiones de la Ley 15/1980.

El CSN tiene como misión proteger a los trabajadores, la población y el medio ambiente de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes, propiciando que las instalaciones nucleares y radiactivas sean operadas por sus titulares de forma segura, y estableciendo las medidas de prevención y corrección frente a emergencias radiológicas, cualquiera que sea su origen.

Corresponde al CSN el ejercicio de todas las funciones que se establecen en el artículo 2 de la Ley 15/1980, de 22 de abril, y en el título I del Estatuto, así como el ejercicio de aquellas otras que, en el ámbito de la seguridad nuclear, la protección radiológica y la protección física, le sean atribuidas por norma con rango de ley, reglamentario o en virtud de tratados internacionales.

Adicionalmente, el artículo 11 de la Ley 15/1980 establece que, con carácter anual, el Consejo de Seguridad Nuclear remitirá a ambas cámaras del Parlamento español y a los parlamentos autonómicos de aquellas comunidades autónomas en cuyo territorio estén radicadas instalaciones nucleares, un informe sobre el desarrollo de sus actividades. El presente informe da cumplimiento a este precepto.

Los órganos superiores de dirección del CSN son el Pleno y la Presidencia, cuyos miembros, a fecha 31 de diciembre de 2018, son:

- Presidente: Fernando Marti Scharfhausen (Real Decreto 1732/2012, de 28 de diciembre). En situación de prórroga desde el 28 de diciembre de 2018.

- Vicepresidenta: Rosario Velasco García (Real Decreto 138/2013, de 22 de febrero).

- Consejero: Fernando Castelló Boronat (Real Decreto 139/2013, de 22 de febrero).

- Consejero: Javier Dies Llovera (Real Decreto 934/2015, de 16 de octubre).

- Consejero: Jorge Fabra Utray (Real Decreto 1028/2017, de 7 de diciembre). En situación de prórroga desde el 28 de diciembre de 2018.

El Pleno está asistido por una Secretaría General, cuyo titular, a 31 de diciembre de 2018, es Manuel Rodríguez Martí, designado por Real Decreto 280/2017, de 17 de marzo.

Son órganos de dirección del Consejo de Seguridad Nuclear, bajo la dirección de la Presidencia y del Pleno, la Secretaría General del Consejo de Seguridad Nuclear, la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear, la Dirección Técnica de Protección Radiológica, la Dirección del Gabinete Técnico de la Presidencia y las Subdirecciones.

La Presidencia y los miembros del Pleno desarrollan actividades en el ejercicio de las competencias asignadas en los artículos 26 y 36 del Estatuto.

El Consejo dispone, asimismo, de un Comité Asesor para la información y la participación pública, cuya función es proponer y emitir recomendaciones para mejorar la transparencia, el acceso a la información y la participación pública en las materias de la competencia del Consejo de Seguridad Nuclear

1.1. El Pleno del Consejo

El Pleno del Consejo es el órgano superior de dirección al que corresponde la adopción de acuerdos para el ejercicio de todas las funciones previstas en el artículo 2 de la Ley 15/1980, así como el ejercicio de cualesquiera otras funciones que se atribuyan al Consejo de Seguridad Nuclear, como único órgano competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

El Estatuto vigente y supletoriamente lo dispuesto en la Sección 3ª. Órganos colegiados de las distintas administraciones públicas (artículos 15 a 22), de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, Ley de Régimen Jurídico del Sector Público, determinan el régimen jurídico del Consejo de Seguridad Nuclear, en lo que a adopción de acuerdos se refiere como órgano colegiado, que tienen lugar en el contexto de las sesiones del Pleno.

En el año 2018, el Consejo de Seguridad Nuclear celebró 30 sesiones plenarias. La evolución del número de sesiones celebradas por el Pleno durante el período 2014-2018 puede consultarse en la tabla 1.1.1.

Tabla 1.1.1. Número de reuniones del Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear en el período 2014-2018

Número de sesiones	2014	2015	2016	2017	2018
Ordinarias	38	34	29	34	30
Extraordinarias	–	–	–	2	
Constitutivas	–	–	–	–	
Informativas	–	–	–	–	
Total	38	34	29	36	30

El Pleno del Consejo adoptó un total de 300 acuerdos durante 2018, en su calidad de órgano superior de dirección, en el contexto de las funciones y competencias asignadas en el Estatuto vigente. La mayoría de estos acuerdos han sido adoptados por unanimidad.

Las actas de las sesiones del Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear y los dictámenes sobre los que se sustentan sus acuerdos están disponibles para consulta general en la web del CSN (www.csn.es), en virtud del artículo 14.2 de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear.

1.2. Comisiones del Consejo

1.2.1. Comisión de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica

La Comisión de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica está presidida por el presidente del CSN y constituye el foro de intercambio de información de carácter técnico entre los

miembros del Pleno y las direcciones técnicas del organismo.

Tiene por objetivo informar a los miembros del Pleno sobre las previsiones de los asuntos que les serán elevados a corto plazo y servir de foro de debate abierto sobre áreas temáticas específicas y asuntos de interés significativo y complejidad técnica.

En el año 2018 esta Comisión celebró una sesión, el día 13 de junio de 2018, realizándose dos presentaciones monográficas sobre asuntos de naturaleza diversa, que se indican a continuación:

- Tratamiento de condiciones anómalas en centrales nucleares.
- La exposición al radón: logros y retos.

1.2.2. Comisión de Normativa

La Comisión de Normativa la preside el consejero Javier Dies Llovera.

En ella participan representantes de los órganos del CSN con responsabilidades en los procesos de elaboración normativa, así como del Ministerio para la Transición Ecológica.

Su misión consiste en el impulso, seguimiento y control del programa normativo del CSN.

En el año 2018 la Comisión de Normativa se reunió en una ocasión, el 14 de diciembre de 2018.

De los asuntos tratados en ella cabe destacar los siguientes:

a) El análisis del proceso de elaboración del Real Decreto 1400/2018, de 23 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares. Este nuevo Reglamento se ha basado en una gran parte, en elementos de la Instrucción del Consejo IS-26, que a su vez, será objeto de revisión, junto a otras Instrucciones del Consejo de Seguridad Nuclear, en la necesidad de procurar la armonización de todo el marco de las normas técnicas del CSN en el ámbito afectado.

b) El análisis del impacto de la Orden Ministerial 1185/2017, de 21 de noviembre, por la que se regula la desclasificación de los materiales residuales generados en instalaciones nucleares. Esta Orden forma parte de la transposición de la Directiva 2013/59/Euratom, del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes. Se informa también de que la próxima revisión del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas absorberá esta Orden Ministerial.

c) El seguimiento e información acerca de la actividad de los grupos de trabajo relativos a la transposición de las Directivas Euratom siguientes:

   - Directiva 2014/87/Euratom, del Consejo, de 8 de julio de 2014, por la que se modifica la Directiva 2009/71/Euratom, por la que se establece un marco comunitario para la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.
   - La citada Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/, 90/641/, 96/29/, 97/43/ y 2003/122/Euratom.

d) La Comisión analizó en sus reuniones los proyectos legislativos y reglamentarios en curso:

- Reglamento sobre Protección de la Salud contra los Riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.

- Revisión del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

e) En cada reunión se facilitó a la Comisión amplia información sobre los proyectos de Instrucciones y Guías de Seguridad del CSN en trámite, entre otros:

- Proyecto de Revisión 1 de la Instrucción del Consejo IS-11 sobre "Licencias de personal de operación en centrales nucleares".

- Proyecto de Revisión 2 de la Instrucción del Consejo IS-10 "Sobre criterios de notificación de sucesos en centrales nucleares".

f) En cada reunión se informó asimismo a la Comisión sobre las actuaciones realizadas por el Comité de Revisión de Expedientes Sancionadores del CSN.

1.2.3. Comité de Revisión de Expedientes Sancionadores (CRES)

El Comité tiene como función prioritaria analizar las propuestas de expedientes sancionadores, apercibimientos, medidas cautelares, intervención, prohibición y amonestación, contra los titulares de las instalaciones y actividades nucleares y radiactivas, competencias que el CSN tiene atribuidas por el artículo 2.e) de la Ley 15/1980, de 22 de abril. Las infracciones que los titulares pueden cometer, así como su cualificación, graduación, importe, procedimiento, etc., se recogen en el capítulo XIV de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear. Asimismo, este Comité hace una labor de unificación de criterios y asesoramiento a la Secretaría General y a las Direcciones Técnicas sobre la propuesta iniciada por la subdirección correspondiente, así como de análisis de las manifestaciones de los interesados, si las hubiera. Los acuerdos adoptados en este Comité se formalizan documentalmente.

Este comité está presidido por el secretario general, Manuel Rodríguez Martí y lo integra un representante de cada una de las dos Direcciones Técnicas como vicepresidentes, así como participantes de distintas subdirecciones y unidades del CSN. Actúa como secretario del mismo un Letrado de la Subdirección de Asesoría Jurídica.

En el año 2018, el Comité se reunió en seis ocasiones: el 12 de enero, el 6 de marzo, el 1 y el 26 de junio, el 27 de julio y el 11 de diciembre. En estas reuniones se propuso al Pleno del CSN la apertura de siete apercibimientos y de cinco expedientes sancionadores a las instalaciones afectadas.

1.2.4. Comité del Sistema de Gestión y de la Seguridad de la Información

El Comité del Sistema de Gestión y de la Seguridad de la Información ha mantenido siete reuniones a lo largo del año. Los temas tratados en las mismas se describen, más adelante, en el epígrafe 2.2 relativo al sistema de Gestión.

1.3. Relaciones del CSN

1.3.1. Relaciones institucionales

El Consejo de Seguridad Nuclear tiene entre sus funciones la de mantener relaciones oficiales con las instituciones del Estado a nivel central, autonómico y local, así como con organizaciones profesionales y asociaciones no gubernamentales, destacando, por su especial relevancia y singularidad, la relación institucional del Consejo de Seguridad Nuclear con el Congreso de los Diputados y el Senado.

1.3.1.1. Congreso de los Diputados y Senado

Conforme a lo dispuesto en el artículo 11 de su Ley de Creación, el Consejo de Seguridad Nuclear debe mantener informado al Gobierno y al Congreso de los Diputados y al Senado de cualquier suceso que afecte a la seguridad de las instalaciones nucleares y radiactivas, o a la calidad radiológica del medio ambiente en cualquier lugar dentro del territorio nacional.

1) *Informe anual de actividades del Consejo*

Con carácter anual, el CSN remite a ambas Cámaras del Parlamento español un informe sobre el desarrollo de sus actividades en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Con fecha 6 de julio de 2018 se remitió al Congreso de los Diputados y al Senado el informe de actividad del CSN correspondiente al año 2017.

2) *Respuestas a preguntas parlamentarias escritas*

Las preguntas parlamentarias pueden ser formuladas por los distintos grupos parlamentarios del Congreso sobre temas de la competencia del Consejo de Seguridad Nuclear. Además, el CSN remite información al Gobierno en relación a las preguntas parlamentarias que éste le envía en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

Durante el año 2018, al Consejo de Seguridad Nuclear le fue solicitada por el Ministerio para la Transición Ecológica información para dar respuesta a un total de siete iniciativas procedentes de diferentes diputados y senadores que hacían referencia a cuestiones relacionadas con la seguridad nuclear o la protección radiológica, formuladas en función de lo dispuesto en el artículo 7 de Reglamento del Congreso de los Diputados. El detalle se muestra en la tabla 1.3.1.1. Las respuestas dadas por el Gobierno se publican en el Boletín Oficial de las Cortes Generales.

3) *Comparecencias*

El presidente del CSN compareció el 11 de abril de 2018 en la Comisión de Energía, Turismo y Agenda Digital, para responder a las solicitudes de comparecencia efectuadas por diversos grupos parlamentarios de la Comisión.

Tabla 1.3.1.1. Preguntas parlamentarias remitidas al CSN por el Gobierno para información

Autor	Grupo parlamentario	Asunto
Joan Baldoví Roda	Grupo parlamentario Compromís	Solicita una valoración de la situación de la central nuclear de Cofrentes, así como previsiones acerca de su cierre definitivo
Rosana Pastor Muñoz	Grupo Parlamentario Confederal de Unidos Podemos-En Comú Podem-En Marea (Congreso)	Pregunta sobre la nueva parada de la central nuclear de Cofrentes
Ángela Ballester Muñoz	Grupo Parlamentario Confederal de Unidos Podemos-En Comú Podem-En Marea (Congreso)	Solicita información sobre el número de paradas no programadas que se han producido en la central nuclear de Cofrentes desde marzo de 2011, año en que se prorrogó su funcionamiento, y cuáles han sido los motivos de esas paradas
Josep Vendrell Gardeñes	Grupo Parlamentario Confederal de Unidos Podemos-En Comú Podem-En Marea (Congreso)	Solicita información acerca de las sustancias radiactivas halladas en un pozo de la central nuclear Ascó I

Tabla 1.3.1.1. Preguntas parlamentarias remitidas al CSN por el Gobierno para información *(continuación)*

Autor	Grupo parlamentario	Asunto
Juan Antonio López de Uralde Garmendia y Josep Vendrell Gardeñes	Grupo Parlamentario Confederal de Unidos Podemos-En Comú Podem-En Marea (Congreso)	Pregunta sobre el incendio producido en la central nuclear de Garoña el 31 de enero de 2018
Jon Iñarritu García	Grupo EH Bildu (Senado)	Pregunta sobre un reciente informe parlamentario realizado en Francia que ha detectado numerosos fallos en la seguridad de las centrales nucleares del Hexágono
Josep Vendrell Gardeñes y Félix Alonso Cantorné	Grupo Parlamentario Confederal de Unidos Podemos-En Comú Podem-En Marea (Congreso)	Pregunta sobre la parada no programada debida a la pérdida de refrigerante del reactor de la central nuclear Vandellós II

Asimismo, los consejeros Javier Dies y Jorge Fabra, así como los directores técnicos de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, Antonio Munuera y Mª Fernanda Sánchez, respectivamente, comparecieron el 6 de noviembre de 2018 en la ponencia encargada de las relaciones con el CSN, de la Comisión de Transición Ecológica del Congreso de los Diputados, en relación con los informes de las actividades realizadas por el Consejo de Seguridad Nuclear durante el año 2017.

4) *Información sobre Resoluciones de las Comisiones del Parlamento*

Durante el año 2018, el Consejo de Seguridad Nuclear remitió al Parlamento la información relativa a las resoluciones periódicas 1ª, 42ª y 15ª, derivadas de los informes de actividad del CSN de los años 2002, 2006 y 2007, respectivamente. Las resoluciones 1ª y la 42ª con periodicidad trimestral, y la 15ª semestral, que tienen por objeto informar sobre las exenciones de cumplimiento de especificaciones técnicas de funcionamiento concedidas por el CSN a los titulares de las centrales nucleares, sobre informes más representativos sobre funcionamiento de dichas instalaciones nucleares y sobre los resultados del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC), respectivamente.

Relativo a las resoluciones de la Comisión de Energía, Turismo y Agenda Digital derivadas de los resoluciones de los Informes de actividad de los años 2014 y 2015 se contestaron todas aquellas dirigidas al Consejo de Seguridad Nuclear, cuarenta y ocho en total, así como a treinta resoluciones del Informe de actividad del CSN del año 2016.

1.3.1.2. Administración General del Estado

1.3.1.2.1. Ministerio para la Transición Ecológica

La existencia en territorio español de instalaciones nucleares y radiactivas motiva que desde el Ministerio para la Transición Ecológica, como departamento competente para resolver, se soliciten al Consejo de Seguridad Nuclear informes previos a las resoluciones que dicho Ministerio adopte en materia de concesión de autorizaciones para las instalaciones nucleares y radiactivas, así como para otras funciones que son de su competencia en lo referente a las actividades relacionadas con sustancias nucleares y radiactivas.

Dichos informes son preceptivos en todo caso, además de vinculantes cuando tienen carácter

negativo o denegatorio de una concesión y, en caso de ser positivos, en cuanto a las condiciones que pudieran establecer.

Por otra parte, el CSN ha seguido colaborando con el Miteco en la trasposición de directivas europeas y en la coordinación para la implantación de nuevas instrucciones del Consejo.

El CSN participó, un año más, en los Comités de Información Local presididos por el Miteco, en los cuales, además de ofrecer información sobre la valoración del Consejo del funcionamiento de cada central a los representantes de las entidades locales y al público, el CSN informó, en las reuniones de 2018, sobre el refuerzo del modelo de sistema de seguridad física de las instalaciones.

En 2018 se mantuvo la colaboración en materia de información meteorológica, seguridad nuclear y protección radiológica con la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), adscrita a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, en el marco del convenio de colaboración suscrito en 2015.

1.3.1.2.2. Ministerio del Interior

Los acuerdos y actividades con el Ministerio del Interior tienen como principales objetivos la protección física de las instalaciones nucleares y la planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear. Así, a lo largo del año 2018 se siguió trabajando conjuntamente en el adecuado desarrollo del Convenio marco de colaboración firmado en 2007 entre el Consejo de Seguridad Nuclear y la Dirección General de la Guardia Civil mediante el Protocolo técnico de colaboración, en temas relacionados con seguridad física de instalaciones nucleares y preparación y respuesta a emergencias radiológicas. A lo largo del año se continuó colaborando estrechamente con el Ministerio para llevar a cabo el desarrollo del Real Decreto 1086/2015, de 4 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.

Asimismo, el Consejo de Seguridad Nuclear ha continuado su colaboración con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias.

Además, en el 22 de febrero de 2018 se firmó con el Ministerio del Interior (Dirección General de la Guardia Civil) un convenio técnico de colaboración para la ubicación y custodia de las estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental en emergencias nucleares y radiológicas. Las estaciones de la nueva red han de estar uniformemente desplegadas en todo el territorio nacional, resultando idóneo que la Dirección General de la Guardia Civil del Ministerio del Interior, al disponer de instalaciones y acuartelamientos distribuidos por todo el territorio nacional, posibilite ubicar en ellos esas estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental.

En 2018, se asistió a la jornada institucional de conmemoración y entrega de premios de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, con la participación del ministro del Interior, y a la jornada institucional de conmemoración y entrega de premios de la Policía Nacional, con la asistencia del secretario de Estado de Seguridad.

El CSN participó con la Guardia Civil en la Escuela Internacional de Seguridad Física Nuclear, organizada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

El CSN está en proceso de acometer una modernización de su red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental.

1.3.1.2.3. Ministerio de Defensa

Se continuó reforzando la colaboración con la Unidad Militar de Emergencias (UME), formalizada a partir de la suscripción en 2010 del Convenio de colaboración entre esa Unidad y el Consejo de

Seguridad Nuclear, sobre la actuación en la planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear y radiológica, además de las actividades habituales de formación de personal y el mantenimiento del Centro de Emergencias de respaldo ante contingencias (Salem 2), situado en las dependencias de la UME.

Se dio continuidad a las jornadas de trabajo con la UME y, entre otras actividades, se participó en el Seminario de Liderazgo y Comunicación organizado por esta Unidad.

Entre otras actividades realizadas a lo largo del año se destacan las de formación en respuesta y supervisión de emergencias radiológicas, el apoyo en ejercicios de activación de control de accesos en planes de emergencia, la verificación de sistemas de comunicación y de equipos, además de su calibración.

1.3.1.2.4. Ministerio de Fomento

En el año 2015 se firmó el Convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio de Fomento, el Consejo de Seguridad Nuclear y la Agencia Estatal de Seguridad Aérea sobre las actuaciones de vigilancia y control en el ámbito del transporte de material radiactivo. El 12 de noviembre de 2018 se firmó un protocolo técnico en materia de transporte de material radiactivo entre la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y el CSN.

En 2018 también se colaboró en el ámbito de los protocolos de transporte por carretera y por vía marítima.

1.3.1.2.5. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social

Dentro del convenio de colaboración sobre protección radiológica, firmado con este Ministerio en 2010, en 2018 se colaboró en la Línea Estratégica sobre Prácticas Clínicas Seguras del Sistema Nacional de Salud, para el uso seguro de procedimientos con radiaciones ionizantes, y mediante actividades de prevención de riesgos frente a exposiciones radiológicas, dentro del Foro de Protección Radiológica en el Medio Sanitario del que forma parte el CSN.

1.3.1.3. Administraciones autonómicas

El Consejo de Seguridad Nuclear, según la disposición adicional tercera de su Ley de Creación, podrá encomendar a las comunidades autónomas el ejercicio de funciones que le estén atribuidas con arreglo a los criterios generales que para su desarrollo acuerde el propio Consejo.

En la actualidad son nueve las comunidades autónomas que disponen de acuerdo de encomiendas con el Consejo de Seguridad Nuclear de funciones de inspección, y en algunos casos de evaluación de instalaciones radiactivas: Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cataluña, Galicia, Murcia, Navarra, País Vasco y Valencia. Para cada una de estas comunidades existe una Comisión Mixta de seguimiento formada por representantes de la comunidad autónoma y del CSN, presidida por la secretaría general del Consejo que se reúnen al menos una vez al año.

De los acuerdos de encomienda cabe destacar que, para su ejecución, las comunidades autónomas deben contar con un número de inspectores necesario para su correcto desarrollo, los cuales han de ser formados y acreditados por el CSN.

El CSN celebra igualmente con periodicidad anual una reunión con estos inspectores acreditados con el fin de favorecer las relaciones institucionales entre el CSN y las comunidades autónomas, informar de las novedades en materia de seguridad nuclear y protección radiológica y fomentar la participación de los inspectores para debatir y compartir conocimiento y experiencias o asuntos de interés de la función de inspección. En el año 2018, esta reunión tuvo lugar durante los días 6 y 7 de noviembre de 2018. Adicionalmente, el día 5 de noviembre tuvo lugar la reunión con los

inspectores acreditados de las comunidades autónomas que tienen encomendadas las funciones de evaluación.

Se realizó un seminario sobre Planes de Protección Física de fuentes radiactivas para los inspectores de las comunidades autónomas con Acuerdos de Encomienda de Funciones.

Los acuerdos de encomienda están sujetos al plan de auditorías establecido en el Sistema de Gestión del CSN. Durante 2018, la Unidad de Inspección del CSN realizó una auditoría a los acuerdos de encomienda establecidos con las comunidades autónomas de Navarra, País Vasco y Canarias.

Por otra parte, el CSN mantiene acuerdos con comunidades autónomas sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica.

El secretario general del CSN acudió a las Cortes Valencianas el 6 de julio de 2018.

En 2018 se firmó un Convenio de Colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio, el CSN y la Universidad de Extremadura en la operación, gestión y acceso a los datos de las estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental.

1.3.1.4. Administraciones locales

En lo que se refiere a las relaciones institucionales que mantiene el Consejo de Seguridad Nuclear con las administraciones locales, destaca la participación en los Comités de Información, conforme a lo dispuesto en el artículo 13 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR), así como la colaboración con la Asociación de Municipios en Áreas con Centrales Nucleares (AMAC).

En 2018, se continuó colaborando con AMAC y manteniendo encuentros periódicos en cada uno de los Comités de Información. El presidente del CSN participó en el acto conmemorativo del 30 aniversario de AMAC. En el año 2018 los Comités de Información se celebraron en las siguientes fechas:

- Central nuclear Trillo, el 10 de abril.
- Central nuclear Cofrentes, el 29 de mayo.
- Central nuclear José Cabrera, el 24 de abril.
- Central nuclear Almaraz, el 19 de junio.
- Central nuclear Vandellós II, el 5 de junio.
- Central nuclear Ascó, el 6 de junio.

En 2018 se colaboró con AMAC en la elaboración y distribución de los boletines informativos, en los que se incluye un resumen de los Comités de Información, y se propiciaron encuentros con la gerencia y alcaldes de AMAC.

El 5 de noviembre de 2018, representantes del CSN mantuvieron una reunión con los alcaldes de municipios próximos a las Banquetas del Jarama para información.

El 10 de octubre de 2018 se recibió en el CSN a representantes del ayuntamiento de Villanueva del Yeltes.

El 25 de mayo de 2018 el CSN participó en una reunión con los alcaldes y alcaldesas de los municipios cordobeses de Fuente Obejuna y Hornachuelos, así como de los sevillanos de Alanís y de Las Navas de la Concepción, todos ellos situados en el entorno del centro de almacenamiento de residuos radiactivos de baja y media actividad de Sierra Albarrana (El Cabril).

Asimismo, el CSN participó en el 30 aniversario de AMAC.

1.3.1.5. Empresas, organismos del sector y asociaciones

El CSN siguió respondiendo a diferentes cuestiones planteadas por organizaciones y asociaciones que afectaban a la seguridad nuclear o a la protección radiológica.

El 10 julio 2018 se firmó una adenda al convenio marco Ciemat.

Un año más, en 2018 se recibió en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear, a la Coordinadora Estatal de Comités de Empresa de las Centrales Nucleares.

El CSN participó, además, en distintas jornadas de la Sociedad Española de Protección Radiológica.

1.3.1.6. Universidades

En 2018, el CSN suscribió convenios de carácter anual con la Universidad Politécnica de Madrid, para la cátedra CSN Juan Manuel Kindelán y la cátedra CSN Federico Goded; la Universidad Politécnica de Cataluña, para la cátedra CSN Argos; y la Universidad Politécnica de Valencia, para la cátedra CSN Vicente Serradell. Cada convenio suscrito conlleva la financiación por el Consejo a cada cátedra por valor de 70.000 euros.

La finalidad de las cátedras del Consejo de Seguridad Nuclear es promover e incentivar la formación de técnicos altamente cualificados en seguridad nuclear y protección radiológica, a través de sus propios planes de estudios, cursos de especialización y participación activa en proyectos de investigación afines. Cada una de estas cátedras está liderada por un consejero del CSN.

Durante 2018 se celebraron reuniones de seguimiento con cada una de las cátedras.

1.3.1.7. Consejo de la Transparencia y Buen Gobierno

El Consejo de Seguridad Nuclear es un organismo con las mismas obligaciones, respecto al cumplimiento de la Ley de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno, que el resto de administraciones públicas, al estar encuadrado en el artículo 2.1.c) de dicha Ley. El CSN tiene una larga tradición en la publicación de información hacia los ciudadanos, dada la propia naturaleza de sus actividades que son determinantes para la seguridad nuclear y protección radiológica.

En 2018, se mantuvo la relación con los responsables de Transparencia y Acceso a la Información de la AGE, para dar cumplimiento de la Ley de Transparencia en lo que respecta a Publicidad Activa y a respuestas a solicitudes de información. Se mantuvo actualizada la información relativa al CSN en el Portal de la Transparencia y se asistió a coloquios y reuniones organizadas por el Consejo de la Transparencia y Buen Gobierno.

Se ha añadido en la web institucional del CSN un apartado específico de Transparencia en el que figura toda la información correspondiente a las recomendaciones sobre transparencia voluntaria del Consejo de la Transparencia. Se ha incorporado también un apartado en el que se incluyen aquellas Resoluciones del Consejo de la Transparencia y Buen Gobierno de reclamaciones sobre solicitudes de información al Consejo de Seguridad.

1.3.2. Relaciones internacionales

La política y estrategias en el ámbito internacional del CSN se traducen en un conjunto de actividades de carácter técnico e institucional que se desarrollan en dos planos diferentes: el multilateral, a través de organismos, instituciones y foros internacionales como la Unión Europea, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Agencia Nuclear Europea (NEA); y el bilateral, a través de acuerdos de cooperación técnica y colaboración con organismos homólogos, principalmente con la Comisión Reguladora Nuclear de los Estados Unidos (NRC), y con la Autoridad de Seguridad Nuclear francesa (ASN). Dentro del

ámbito de las relaciones multilaterales, adquieren un carácter especial las distintas convenciones internacionales que han sido ratificadas por España, y en las que el CSN participa, en su ámbito de competencia, mediante la implementación de los compromisos adquiridos.

En las materias que requieren de una posición nacional consensuada, el CSN colabora con las entidades españolas competentes, con el fin de asegurar la coordinación de las actividades internacionales en el ámbito de la seguridad nuclear, la protección radiológica y la seguridad física de las instalaciones y materiales nucleares y radiactivos. Entre estas entidades se destacan el Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación (MAEC), el Ministerio para la Transición Ecológica (Miteco), el Ministerio del Interior, el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, el Ciemat y Enresa.

1.3.2.1. Relaciones multilaterales

1.3.2.1.1. Unión Europea

Entre los tratados fundamentales que vertebran la Unión Europea se encuentra el Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (Euratom) que aborda, entre otras temáticas, el marco normativo básico en el ámbito de la seguridad nuclear y la protección radiológica. Por su carácter fundamental, las actividades e iniciativas internacionales derivadas del Tratado de Euratom resultan de una especial relevancia para el CSN.

En 2018 se destaca la elaboración del Segundo informe nacional de aplicación de la Directiva 2011/70/Euratom, por la que se establece un marco comunitario para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y de los residuos radiactivos y la participación en la organización y desarrollo de la revisión temática de la seguridad sobre la gestión del envejecimiento de las centrales nucleares de la Unión Europea, actividad al amparo de la Directiva 2014/87/Euratom sobre seguridad nuclear.

Segundo informe nacional de aplicación de la directiva de residuos radiactivos

En agosto de 2018 se remitió a la Comisión Europea el segundo informe nacional de aplicación de la Directiva 2011/70/Euratom del Consejo de 19 de julio de 2011, por la que se establece un marco comunitario para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y de los residuos radiactivos. Los trabajos de redacción se han desarrollado bajo la coordinación de un grupo de trabajo nacional, en el que han participado CSN, Miteco y Enresa.

Grupo de Cuestiones Atómicas (AQG)

Entre estas actividades, destaca la participación y la labor de asesoramiento, que proporciona el CSN al Miteco y a la Representación Permanente de España ante la Unión Europea, en el contexto del Grupo de Cuestiones Atómicas (AQG) del Consejo de la Unión Europea. La presidencia en el AQG es rotativa por países cada semestre. En 2018 correspondió a Bulgaria en la primera parte del año, y a Austria en la segunda.

En el primer semestre se abordaron, entre otros asuntos, la coordinación y participación en la 6ª reunión de revisión de la Convención Conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de residuos radiactivos, y la revisión del Reglamento que establece los requisitos de información bajo el artículo 41 del Tratado Euratom, referente a la obligación de notificar nuevos proyectos y actividades industriales a la Comisión Europea. Igualmente, la presidencia de Bulgaria informó con especial interés sobre las agendas de reuniones del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), de la Agencia de Energía Nuclear (NEA) o del Foro Europeo de Energía Nuclear (ENEF).

En la segunda parte del año, durante la presidencia austriaca, se iniciaron las propuestas para aprobación del Reglamento del Consejo de asistencia para desmantelamiento de la central nuclear Ignalina en Lituania, del Reglamento del Consejo para un programa financiero para desmantelamiento de instalaciones nucleares y gestión de residuos radiactivos, y del nuevo Reglamento del Instrumento Europeo de Cooperación Internacional en materia de Seguridad Nuclear. Asimismo, a propuesta de la presidencia, se inició un informe de posicionamiento del Consejo sobre la primera revisión temática de seguridad al amparo de la Directiva de Seguridad Nuclear.

Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (ENSREG)

El CSN participa asimismo en el Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (ENSREG), constituido en 2007 para asesorar al Consejo de la Unión Europea, al Parlamento y a la Comisión, en las materias de seguridad nuclear y gestión segura de los residuos radiactivos. ENSREG es un grupo consultivo independiente formado por expertos de las autoridades reguladoras de los Estados miembros.

ENSREG ha continuado coordinando y dando seguimiento a las obligaciones de los Estados miembros en los ámbitos de su competencia, especialmente las derivadas de las directivas europeas sobre seguridad nuclear y sobre gestión responsable y segura de los residuos radiactivos y el combustible gastado.

En 2018, el CSN participó en la primera revisión temática de la seguridad (*Topical Peer Review*) sobre la gestión del envejecimiento de las centrales nucleares de la Unión Europea, actividad al amparo de la Directiva 2014/87/Euratom sobre seguridad nuclear. El informe final del ejercicio de revisión se aprobó en el marco de la asociación de reguladores nucleares europeos (ENSREG) en octubre de 2018. El CSN ha contribuido no sólo a la concepción del proceso de revisión y a la propia revisión en calidad de miembro de la asociación ENSREG, sino además aportando expertos para la coordinación y revisión por parte de los grupos temáticos que se han creado para coordinar y liderar el proceso de revisión.

En el ámbito de esta asociación, el CSN ha presidido desde 2014 el grupo de trabajo dedicado a la Seguridad Nuclear y Cooperación Internacional (WG1). Desde este grupo, el CSN ha coordinado la revisión del plan de trabajo de ENSREG, y ha dado seguimiento a las obligaciones de la Directiva sobre Seguridad Nuclear, así como a otros compromisos asumidos en el ámbito de la asociación.

Actividades de asistencia reguladora

El Grupo de Cuestiones Atómicas del Consejo de la Unión Europea abordó en 2018 la revisión del Instrumento Europeo de Cooperación Internacional sobre Seguridad Nuclear (INSC). Este instrumento surge como herramienta para la promoción de altos estándares de seguridad nuclear, protección radiológica y salvaguardias, en terceros países. Los proyectos INSC proporcionan ayuda a reguladores nucleares y organizaciones de soporte técnico (TSOs) con el ánimo de fortalecer el marco legal y regulador del país beneficiario. Al amparo de este instrumento el CSN participa en el desarrollo de varios proyectos INSC dedicados a la mejora de la infraestructura reguladora de países beneficiarios. Concretamente, en 2017 la Comisión Europea otorgó el proyecto de asistencia al regulador nuclear marroquí (INSC MO3.01/15) al consorcio en el que participa el CSN, el cual lidera todo el contenido técnico, entre otras actividades. El proyecto se puso en marcha en 2018.

En paralelo, el CSN cuenta con representantes en los comités de expertos sobre diversos artículos del propio Tratado de Euratom (artículos 31, 35, 36 y 37) y participa en otras iniciativas, comités y grupos de trabajo de carácter técnico derivados del mismo.

Por último, los miembros de ENSREG son invitados a contribuir con expertos en actividades de cooperación técnica con países vecinos. En este sentido, el CSN ha participado en el equipo de revisión internacional de los resultados de las pruebas de resistencia en Bielorrusia.

1.3.2.1.2. Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) es un organismo dependiente del sistema de Naciones Unidas con la misión de impulsar la contribución de la energía nuclear a la paz, la salud y la prosperidad en el mundo. Uno de sus objetivos fundamentales es el desarrollo y la promoción de altos estándares de seguridad tecnológica y física en las aplicaciones pacíficas de la energía nuclear en sus Estados miembros, lo que propugna a través de la elaboración de normativa de carácter recomendatorio.

El CSN participa activamente en las actividades del OIEA, lo que incluye participar tanto en los órganos de dirección del Organismo como en comités y grupos de trabajo técnicos en el ámbito de la seguridad tecnológica y física, y en encuentros científicos y técnicos y en misiones internacionales del OIEA.

Además de la participación técnica de expertos, el CSN también realiza contribuciones económicas para el sostenimiento de los programas y actividades del Organismo. En 2018 supuso una aportación de 452.920 euros, para proyectos de seguridad radiológica y nuclear en Iberoamérica, traducción de normas de seguridad, y proyectos de cooperación técnica en regiones de interés para el CSN y España (especialmente Latinoamérica y África).

Conferencia General

La Conferencia General del OIEA se celebra anualmente en Viena. En 2018, tuvo lugar entre los días 17 y 21 de septiembre. La delegación del Consejo de Seguridad Nuclear estuvo encabezada por el presidente del CSN. Siguiendo con la colaboración institucional, la declaración de España fue redactada conjuntamente por el Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y de Cooperación, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Consejo de Seguridad Nuclear.

En paralelo a la conferencia general se mantuvieron encuentros con altos cargos de la Agencia Internacional y se celebraron varias reuniones y encuentros en el marco del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (Foro), de la Asociación Internacional de Reguladores Nucleares (INRA), así como en el ámbito bilateral con Australia, Emiratos Árabes Unidos, Japón y Polonia.

Comités y grupos de trabajo

Para favorecer la creación de normativa nacional de seguridad que garantice un alto nivel de seguridad nuclear, radiológica y física en las instalaciones y actividades nucleares, el OIEA desarrolla y revisa de manera continua un marco normativo estándar de carácter recomendatorio consensuado internacionalmente, que sirve de referencia a sus Estados miembros para desarrollar sus propios marcos nacionales. El CSN participa activamente en los grupos de trabajo y en los comités de desarrollo y revisión de la normativa y guías de referencia del OIEA, en el ámbito de la seguridad nuclear y la protección radiológica.

Para coordinar y dar seguimiento a todas las actividades de desarrollo y revisión de normas técnicas, el OIEA cuenta con la Comisión sobre Normas de Seguridad (CSS), en el que la participación y representación nacional está asignada al consejero del CSN Javier Dies.

Durante el año 2018, expertos del CSN acudieron a diversas reuniones en las que se trataron temáticas como el control de fuentes radiactivas, respuesta en emergencias nucleares y radiactivas,

gestión de accidentes severos, seguridad física, seguridad de instalaciones ante sismicidad o gestión del conocimiento.

Misiones internacionales del OIEA

El OIEA coordina misiones internacionales de revisión del cumplimiento de estándares, requisitos o buenas prácticas en el ámbito de la seguridad nuclear, la protección radiológica y la seguridad física en los Estados miembros. El CSN apoya el desarrollo de las misiones de revisión interpares a otros países mediante la participación en los equipos de revisión de representantes del CSN, a petición del OIEA. En 2018 el CSN contribuyó con expertos en las misiones de revisión de la infraestructura reguladora (misiones IRRS) en Chile y Luxemburgo, y en la misión de Revisión de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado, desmantelamiento y programas de remediación (ARTEMIS) en Francia. Además, en 2018 técnicos del Consejo participaron en otras misiones del OIEA en Mozambique, Ecuador, Costa Rica, Panamá, Bielorrusia, Cuba y Emiratos Árabes

Misión conjunta IRRS-ARTEMIS

Mención especial requiere la misión conjunta IRRS-ARTEMIS que acogió España en 2018, organizada por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), el Ministerio para la Transición Ecológica (Miteco) y la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa). Este hecho supuso la primera vez que el OIEA llevaba a cabo dos revisiones de interpares diferentes combinadas en una sola misión, lo que se destacó como un fuerte compromiso con un principio básico de excelencia en seguridad nuclear y radiológica, y una búsqueda de mejora continua por parte de España. El informe completo puede ser consultado en el siguiente enlace de la web del CSN htttps://www.csn.es/misiones-internacionales.

1.3.2.1.3. NEA/OCDE

La misión de la Agencia de la Energía Nuclear (NEA) del Organismo para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) es asistir a los Estados miembros en el desarrollo y mantenimiento de las bases científicas, tecnológicas y legales necesarias para el uso pacífico, seguro, económico y respetuoso con el medio ambiente de la energía nuclear.

En 2018 el CSN siguió participando activamente en el comité de dirección de la NEA y los comités técnicos principales, los cuales integran diferentes grupos de trabajo y supervisan proyectos internacionales de investigación y bases de datos en su ámbito temático. En la actualidad, el CSN participa en el comité principal y en siete de los ocho grandes comités de la NEA, en más de 30 grupos y subgrupos de trabajo y en actividades puntuales dependientes de éstos, así como en unos 15 proyectos de investigación y bases de datos internacionales coordinados por la asociación internacional.

Asimismo, el CSN realiza contribuciones económicas a varios de estos proyectos y participa en las actividades y talleres de la NEA organizados sobre temas específicos, además de presentar los resultados de los trabajos realizados.

1.3.2.1.4. **Otros grupos reguladores**

Dentro del marco multilateral, el CSN es miembro de varias asociaciones de reguladores, constituidas sobre la voluntad común de cooperar para abordar cuestiones y retos globales de política reguladora e identificar y explorar oportunidades de mejorar la regulación de la seguridad nuclear, la protección radiológica y la seguridad física.

Asociación Internacional de Reguladores Nucleares (*International Nuclear Regulators Association*, INRA)

Esta asociación reúne a los organismos reguladores con más experiencia en el ámbito de la regulación nuclear (Alemania, Canadá, Corea del Sur, España, Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Japón y Suecia).

En 2018, el CSN participó en una de las reuniones anuales habituales; la que tuvo lugar en Viena durante la Conferencia General del OIEA. En ella se abordaron asuntos como el nuevo manual para la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos (INES) y los requisitos de ciberseguridad en las instalaciones nucleares.

Asociación de Reguladores Nucleares de Europa Occidental (*Western European Nuclear Regulators Association*, WENRA)

La asociación WENRA está compuesta por las autoridades reguladoras de los países con reactores nucleares en operación o desmantelamiento en la Unión Europea, Suiza y Ucrania. El principal objetivo de esta asociación es armonizar las principales normas técnicas y prácticas reguladoras en materia de seguridad nuclear y gestión de residuos radiactivos entre sus países miembros, contribuyendo a la mejora continua de la seguridad.

Los representantes de alto nivel designados por los reguladores nacionales se reúnen dos veces al año en el Plenario de la asociación. Además, WENRA cuenta con dos grupos de trabajo permanentes dedicados a la armonización de los requisitos de seguridad nuclear de reactores (RHWG) y a la gestión segura de residuos radiactivos y desmantelamiento (WGWD). La asociación ha definido y mantiene actualizado un cuerpo de niveles de referencia para la seguridad de reactores en operación y actividades relacionadas con la gestión de los residuos radiactivos y el desmantelamiento. El grado de aplicación reglamentaria de los niveles de referencia para reactores nucleares en operación en España es de los más altos de Europa. El CSN participa tanto en las reuniones del grupo plenario de WENRA como en sus grupos de trabajo técnico.

Además del análisis y seguimiento del trabajo de los grupos de trabajo de la asociación constituidos en el seno de la asociación, las reuniones de WENRA de 2018 sirvieron para orientar la estrategia sobre el futuro de la asociación, en la cual se redefinieron sus objetivos y se debatió sobre su estructura organizativa y posibles actividades futuras. Asimismo, se abordaron varios temas recientes o destacados de seguridad nuclear y tanto los miembros de WENRA como los reguladores participantes como observadores en la asociación compartieron experiencias nacionales de interés regulador.

Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO)

El FORO es una asociación compuesta por los organismos reguladores de la seguridad radiológica y nuclear de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, España, México, Paraguay, Perú y Uruguay. Su principal objetivo es promover un alto nivel de seguridad en todas las prácticas que utilicen materiales radiactivos o sustancias nucleares en la región iberoamericana.

El Foro desarrolla un programa de trabajo técnico inspirado en las necesidades y prioridades regionales de mejora de la seguridad radiológica y nuclear, habiendo demostrado ser un excelente ejemplo de colaboración sostenible en una gran región, con su propia financiación y con el apoyo del OIEA como secretaría científica. Este programa técnico se coordina por un comité de dirección.

En 2018 el Plenario del Foro se reunió en Brasilia, destacando como asunto más relevante el Plan de acción de la Estrategia 2017-2022, con retos orientados a fortalecer la cultura de seguridad en la región, lograr un crecimiento sostenible del Foro y su posicionamiento internacional, proporcionar soporte y asistencia a los miembros, promover la revisión y actualización de la función reguladora de los organismos miembros, así como la comunicación y transferencia de manera eficiente de los resultados de las actividades realizadas.

Además, en este mismo año 2018, en el marco de la Conferencia General del OIEA de Viena, los

representantes del Foro fueron recibidos por el director general adjunto de Seguridad Nuclear del OIEA y el director general adjunto de cooperación técnica para fortalecer y certificar la cooperación entre ambas organizaciones, además de presentar las novedades de los proyectos en marcha.

Asociación Europea de Autoridades Competentes en Protección Radiológica (*Heads of European Radiological Protection Competent Authorities*, HERCA)

El objetivo de esta asociación es el análisis de la aplicación práctica de las directivas y reglamentos europeos en materia de protección radiológica, con el fin de promover prácticas de trabajo armonizadas. El CSN participa en las reuniones del grupo plenario de Herca, así como en sus grupos de trabajo.

Siguiendo la periodicidad establecida, el Comité de Dirección de Herca se reunió dos veces durante el año 2018. La primera de ellas en la República Checa, en mayo, con la asistencia de la vicepresidenta del CSN, en la que se destacaron las acciones desarrolladas por el grupo de trabajo de actividades médicas sobre cómo inspeccionar de manera específica la justificación y optimización de las mismas. Además, se presentaron los resultados de la primera reunión del grupo de trabajo sobre fuentes de radiación natural, cuya vicepresidencia es la jefa del área de Radiación Natural de la Subdirección de Protección Radiológica Ambiental del Consejo de Seguridad Nuclear.

La segunda reunión del Comité de Dirección tuvo lugar en octubre en Francia, que igualmente contó con la participación de una delegación del Consejo encabezada por la vicepresidenta del CSN, En esta reunión, se presentaron las conclusiones de la encuesta realizada por los países en relación con la actividad de esta asociación durante los últimos diez años, de la que surgieron nuevas propuestas de actividades como la mejora de la comunicación pública en relación a los riesgos de la exposición a la radiación, el fortalecimiento de la interacción con WENRA y ENSREG en el ámbito de la gestión de residuos y desmantelamiento desde el punto de vista de la protección radiológica y la definición e implementación de un programa de mentores para jóvenes profesionales en este ámbito.

Asociación Europea de Reguladores de Seguridad Física Nuclear (ENSRA)

El CSN continúa participando en la Asociación de reguladores europeos en seguridad física nuclear (ENSRA), independiente de la Comisión Europea y que fue creado por interés de los propios asociados como un foro para el intercambio seguro de información y experiencias sobre la aplicación de diferentes prácticas de protección física de centrales nucleares de potencia y otras instalaciones nucleares.

En ENSRA se exponen y debaten buenas prácticas en los múltiples ámbitos que influyen en la seguridad física, como el marco regulador de seguridad nacional, las amenazas contempladas en el diseño de los planes de protección física, la cultura de la seguridad física nuclear o la planificación de contingencias, entre otras.

1.3.2.2. Convenciones internacionales sobre seguridad nuclear, protección radiológica y seguridad física

1.3.2.2.1. Convención sobre Seguridad Nuclear

La Convención sobre Seguridad Nuclear se constituyó en 1996 con los objetivos de conseguir y mantener un alto grado de seguridad nuclear en todo el mundo a través de la mejora de medidas nacionales y la cooperación internacional, establecer y mantener medidas de seguridad en las instalaciones nucleares contra los potenciales riesgos radiológicos a fin de proteger a las personas, sociedad y medio ambiente, así como prevenir los accidentes con consecuencias radiológicas y mitigar estas en caso de que se produzcan.

Con una periodicidad de tres años las Partes Contratantes de la Convención sobre Seguridad Nuclear celebran reuniones de revisión donde se examinan los informes nacionales elaborados por las mismas, con el objetivo de intercambiar información y compartir enseñanzas con las restantes Partes Contratantes con el fin de mejorar la seguridad nuclear de las centrales nucleares. A finales de marzo de 2020 se celebrará una nueva edición de la reunión de revisión de la Convención sobre Seguridad Nuclear. Con carácter preparatorio a dicha reunión, que concluirá los trabajos del octavo ciclo de la convención, en octubre de 2018 se celebró en la sede del OIEA la Reunión de Organización, que sirvió para discutir y consensuar asuntos relacionados con la operativa del proceso de revisión y en particular con la próxima reunión de revisión.

1.3.2.2.2. Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de residuos radiactivos

Con una estructura similar a la de la Convención sobre Seguridad Nuclear, esta convención aborda la seguridad en la gestión de los residuos radiactivos y del combustible gastado, estableciendo como objetivos principales lograr y mantener en todo el mundo un alto grado de seguridad en la gestión del combustible gastado y de los residuos radiactivos, mediante la mejora de las medidas nacionales y la cooperación internacional, asegurar que en todas las etapas de la gestión del combustible gastado y de residuos radiactivos haya medidas eficaces contra los riesgos radiológicos potenciales, a fin de proteger a las personas y al medio ambiente, tanto en el presente como en el futuro y prevenir los accidentes con consecuencias radiológicas y mitigarlas.

La Sexta Reunión de Revisión de la Convención Conjunta se celebró en Viena entre los días 21 de mayo y 1 de junio de 2018 y se desarrolló en dos partes: en la primera semana se establecieron ocho grupos de países, donde cada país presentó su informe nacional y se sometió a las preguntas de otros países, estableciéndose entonces un debate en el seno del grupo correspondiente del que queda constancia escrita en un documento consensuado en el grupo. En la segunda semana, se ponen en común los resultados de las presentaciones y debates de los grupos de países, para identificar políticas y prácticas que puedan ser aplicables a otros países, así como los principales desafíos a los que se enfrentan los países y la comunidad internacional en el ámbito de la convención.

El informe y la presentación nacionales de España para la Convención Conjunta resumieron las actividades llevadas a cabo en el cumplimiento de las obligaciones de la Convención Conjunta y de los compromisos adquiridos desde su anterior edición. En la presentación se incluyó un repaso del sistema nacional, el marco regulador y las modificaciones en la regulación de la gestión de los residuos radiactivos y del combustible gastado y el control de las fuentes radiactivas. Además, se ofreció información actualizada sobre los programas en marcha, las actuaciones en materia de seguridad y las previsiones en la estrategia nacional en el ámbito de la convención. El resultado de las discusiones suscitadas a raíz de la presentación nacional se recogieron en el llamado informe del relator, en el que se identifican varias buenas prácticas, así como también retos y medidas planificadas que España debería afrontar en el futuro.

1.3.2.2.3. Convención para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR)

El objetivo fundamental de la Convención Ospar es conservar los ecosistemas marinos, la salud humana y proteger y restaurar en lo posible las áreas marinas que hayan sido afectadas negativamente por las actividades humanas mediante la prevención y eliminación de la contaminación.

El CSN participa como representante de España en el Comité de Sustancias Radiactivas (RSC) de la

Convención Ospar. Las materias tratadas incluyen aquellas relacionadas con las instalaciones y actividades nucleares y no nucleares (instalaciones radiactivas e industrias NORM), que puedan originar vertidos radiactivos al océano Atlántico, bien directamente o a través de las cuencas fluviales. Así, en febrero de 2018, en Suecia, expertos del CSN asistieron a dicho comité. El Consejo de Seguridad Nuclear acogerá en 2019 la reunión de este comité. La última vez que España organizó este encuentro fue en el año 2006.

Además, en el marco de esta convención, el CSN elabora y remite los informes anuales con los datos sobre vertidos de efluentes radiactivos de las instalaciones nucleares españolas, una estimación de los vertidos de efluentes radiactivos de las instalaciones no nucleares durante dicho año, y los datos españoles resultantes de la vigilancia medioambiental en aguas del océano Atlántico.

1.3.2.3. Relaciones bilaterales

Para el CSN son de gran importancia las relaciones con organismos reguladores homólogos de otros países. En esta línea, el Consejo ha suscrito varios acuerdos bilaterales de cooperación que tienen como objetivo principal sentar las bases para la colaboración y el intercambio de información técnica y de experiencia reguladora.

Durante 2018 se continuó con la estrecha cooperación existente con los organismos reguladores de Estados Unidos y Francia, a través de numerosas actividades conjuntas a niveles institucional y técnico. Además, en 2018 se impulsó la relación bilateral con países de interés geoestratégico en las regiones de Latinoamérica, Norte de África y Oriente Medio y con Australia, Bangladés, China, Japón, Jordania y Rusia en base a reuniones bilaterales de alto nivel, visitas técnicas e intercambios de información con representantes de sus respectivos organismos reguladores. Especial relevancia han tenido las acciones llevadas a cabo con los reguladores de Portugal y Marruecos.

Estados Unidos de América

El acuerdo marco entre la Comisión de Regulación Nuclear de los Estados Unidos (NRC) y el Consejo de Seguridad Nuclear regula el continuo intercambio de información técnica y la cooperación en materia de seguridad nuclear.

Como en anteriores ocasiones, el CSN participó en 2018 en la Conferencia sobre Información Reguladora (RIC), evento que organiza la NRC anualmente para dar a conocer sus líneas de trabajo y que constituye uno de los principales eventos en el ámbito de la regulación nuclear. En paralelo a la conferencia se organizan reuniones con altos representantes de la NRC y otras reuniones de carácter técnico.

El intercambio de información y visitas técnicas entre el CSN y la NRC ha continuado durante 2018, destacando la cooperación técnica en temas como el análisis probabilista de seguridad, la utilización y mantenimiento de códigos y herramientas de cálculo en diversas áreas, las capacidades y requisitos para el entrenamiento en instalaciones del ciclo del combustible nuclear, la organización y recursos disponibles para la respuesta ante emergencias, la normativa aplicable a los contenedores de almacenamiento temporal y transporte del combustible nuclear irradiado y los exámenes de licencia del personal de operación en centrales nucleares.

Francia

El CSN siguió colaborando activamente con la Autoridad de Seguridad Nuclear de Francia (ASN) durante el año 2018. En concreto, cabe destacar la colaboración entre expertos de ambos países en diferentes grupos de trabajo, y especialmente, la Jornada de la Industria Nuclear España-Francia que se celebró en París, en la Embajada de España en marzo de 2018, en la que el consejero Javier Dies realizó una presentación sobre las principales funciones y actividades reguladoras del Consejo de Seguridad Nuclear. Además, se

refirió a los aspectos de mayor relevancia para la seguridad de las centrales nucleares, como los mecanismos de envejecimiento de las estructuras, sistemas y componentes, o la aplicación de las lecciones aprendidas, la evaluación del impacto radiológico y la capacitación del personal. La misión IRRS recibida durante 2018, impidió, debido a la alta carga de trabajo del CSN, la celebración de la reunión bilateral anual entre los dos países, y esta será retomada durante 2019.

Marruecos

Con motivo de la constitución de un organismo regulador en Marruecos, la Agencia Marroquí para la Seguridad Nuclear y Radiológica (AMSSNuR), el CSN promovió la elaboración de un Memorando de Entendimiento (MoU) para establecer cauces de comunicación e intercambio de información entre ambas instituciones, que fue firmado por el presidente del CSN y su homólogo Marroquí, en 2018.

1.3.3. Información y comunicación pública

El apartado ñ) del artículo 2 de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, establece la obligación de informar a la opinión pública, sobre materias de su competencia con la extensión y periodicidad que el Consejo determine, sin perjuicio de la publicidad de sus actuaciones administrativas en los términos legalmente establecidos, todo ello aportando la mayor transparencia y credibilidad del CSN en el ejercicio de sus funciones.

El derecho de acceso a la información y participación del público en relación a las competencias de la seguridad nuclear y la protección radiológica viene recogido en el artículo 12 de la Ley 15/1980. Esta obligación para el CSN como Entidad de Derecho Público es de especial importancia por lo que la potenciación, sistematización y caracterización de un sistema integral de información y comunicación del CSN viene a incardinarse en una de las líneas estratégicas del vigente Plan Estratégico identificada con la transparencia. Durante 2018 el CSN continuó potenciando y sistematizando un sistema integral de información y comunicación del CSN, acorde a los subprocesos básicos de la publicación activa de información y respuesta a solicitudes del derecho de acceso a la información.

1.3.3.1. Información a los medios de comunicación y otras acciones

De forma activa, a lo largo de 2018 se emitieron un total de 109 notas informativas, dirigidas a los medios de comunicación y a las instituciones interesadas en los ámbitos competenciales del organismo. Además de las incidencias registradas en instalaciones nucleares y radiactivas, destacaron desde un punto de vista temático los principales acuerdos del Pleno, las actuaciones del Consejo más significativas en los ámbitos institucional e internacional, así como los preceptivos ejercicios simulados en materia de emergencias que se desarrollan cada año. Se publicaron, en la página web del CSN, 33 notas y reseñas en relación a los sucesos notificables, conforme a los criterios de notificación vigentes sobre los incidentes.

Por otra parte, se proporcionó respuesta a 149 peticiones de información directa efectuadas por los medios de comunicación. Dedicándose especial atención a los temas relacionados con la difusión de la información y la gestión de la comunicación referente principalmente a tres asuntos: el proceso de licenciamiento del Almacén Temporal Centralizado de Villar de Cañas, la tramitación de los expedientes sobre las actividades de Berkeley Minera España en Salamanca y la vigilancia radiológica que el CSN mantiene en terrenos que presentan radiactividad (en los que se estima que no existe riesgo radiológico significativo) tales como: El Hondón, Palomares, las Banquetas del Jarama, las balsas de fosfoyesos, etc.

El área de comunicación centró también su actividad en este 2018 en la elaboración de un Plan de Comunicación específico para el seguimiento y la difusión de los resultados de la misión combinada IRRS-ARTEMIS, que el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) llevó a cabo sobre la infraestructura y el sistema regulador nacional, durante el mes de octubre. Al término de éstas, el Área de Comunicación, en coordinación con todas las entidades participantes, organizó una rueda de prensa para informar a los medios de comunicación acerca de los resultados preliminares de dicha misión de verificación.

Del mismo modo, se mantuvo la participación en coloquios, charlas, seminarios y comités de información para hacer llegar al público y a los grupos interesados del entorno de las centrales españolas.

1.3.3.2. CSN en Internet

Como novedad en 2018, destacar la creación en la web institucional de la sección "Radón", a través de la cual el público puede consultar la cartografía del potencial de radón de España en dos enlaces: mapa del potencial de radón en España y mapa de los municipios en los que parte de la población reside en zonas de actuación prioritaria.

A lo largo del año se desarrollaron también los trabajos necesarios para alimentar la sección "Transparencia" de la web institucional. Esta sección, puesta en marcha en 2017, cumpliendo con la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, contiene la información incluida en el apartado de publicidad activa, que comprende información institucional y organizativa, de normativa y económica.

Así mismo, la nueva web del organismo se puso en marcha en julio de 2015, y mucha de la información que recoge cumple con las obligaciones de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno. Destacar que en la valoración del cumplimiento de las obligaciones de dicha Ley, la Oficina de la Transparencia y Acceso a la Información del Ministerio de Presidencia revisó y valoró muy positivamente la renovada web del CSN.

En el apartado de redes sociales, la cuenta de Twitter del organismo regulador (@CSN_es) alcanzó los 4.398 seguidores en 2018 y se consolida como una herramienta eficaz a la hora de transmitir información sobre noticias reguladoras, actualización de normativa, avances en seguridad nuclear y en protección radiológica o actividades relevantes en el ámbito institucional e internacional.

1.3.3.2.1. Edición de publicaciones

Durante 2018 se editaron dentro del Plan de Publicaciones un total de 11 nuevos títulos en formato papel (libros, revista *Alfa*, normativa, folletos y carteles) con una tirada de 13.900 ejemplares y dos publicaciones más en formato exclusivamente electrónico. También se reeditaron 23 obras con una tirada de 31.800 ejemplares, distribuidos en su mayoría en el Centro de Información, así como en los distintos congresos.

Distribución de publicaciones: 41.646 ejemplares:

- Distribución interna: 1.019.
- Distribución externa: 10.544.
- Ferias, congresos y jornadas: 4.789.
- Centro de Información: 25.294.

Otro material divulgativo:

- Centro de información: 23.794.

Todas las publicaciones se encuentran disponibles para descarga al público en el centro de documentación de la página web del CSN.

1.3.3.2.2. Centro de Información

El Centro de Información del CSN ha cumplido 20 años en 2018. Desde su inauguración, en el año 1998, hasta el 31 de diciembre de 2018, ha recibido un total de 135.659 visitantes. Este año recibió 322 visitas, con un total de 8.036 visitantes, de los cuales 7.823 pertenecen a centros educativos, 204 a diferentes instituciones y nueve son particulares. Por primera vez se ha superado la cifra de 8.000 visitantes anuales.

Además, como es habitual, en el mes de noviembre de 2018, el CSN colaboró con la Comunidad de Madrid en las jornadas de puertas abiertas que se realizan todos los años dentro de las actividades de la Semana de la Ciencia, recibiendo visitas de grupos y particulares interesados en conocer las actividades del Consejo de Seguridad Nuclear.

Como novedad es de destacar la implementación de una aplicación para dispositivos móviles, en forma de juego de realidad aumentada que se pone a disposición de los visitantes.

1.3.3.2.3. Otras actividades

Dentro de las actividades que realiza el organismo para hacer llegar la información a la opinión pública, se encuentra la asistencia a congresos, seminarios y exposiciones que se organizan durante el año. Así, el CSN ha estado presente durante 2018, con su estand en:

- 44 Reunión de la Sociedad Nuclear Española celebrada del 25 al 28 de septiembre en Ávila.
- Conama 2018, celebrado del 26 al 29 de noviembre en Madrid.
- X Jornadas sobre Calidad en el control de la Radiactividad Ambiental, celebradas del 19 al 22 de junio en Bilbao.

1.4. Comité Asesor para la Información y Participación Pública

El Comité Asesor para la Información y Participación Pública sobre seguridad nuclear y protección radiológica se creó en virtud del artículo 15 de la Ley 15/1980, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, con la misión de emitir recomendaciones al CSN para favorecer y mejorar la transparencia, el acceso a la información y la participación pública en materias de la competencia del CSN.

Está constituido por representantes de la sociedad civil, empresarial, sindicatos y administraciones públicas, en sus vertientes estatal, autonómica y local.

Toda la información sobre las actividades del Comité Asesor puede ser consultada en la web del CSN (www.csn.es).

Durante 2018 se celebraron las siguientes reuniones:

1. El 7 de junio de 2018 tuvo lugar la 15ª reunión del Comité Asesor para la Información y Participación Pública del CSN, presidida por el presidente del CSN Fernando Marti Scharfhausen. A la reunión asistieron también el consejero Fabra Utray, la directora técnica de Protección Radiológica María Fernanda Sánchez Ojanguren y el director técnico de Seguridad Nuclear Antonio Munuera Bassols.

   El presidente manifestó que uno de los retos del CSN es procurar la transmisión del conocimiento y confiaba en poder convocar oposiciones al Cuerpo Superior de seguridad nuclear y protección radiológica del CSN.

   Antonio Munuera Bassols, director técnico de Seguridad Nuclear y María Fernanda Sánchez Ojanguren, directora técnica de Protección Radiológica intervinieron para explicar las

actuaciones más destacables y realizaron las siguientes presentaciones:

- Revisión temática requerida por la Directiva 2014/87/Euratom (*Topical Peer Review*), por parte de la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear.

- La exposición al radón: logros y retos desde el punto de vista regulador, por parte de la Dirección Técnica de Protección Radiológica.

El secretario expuso el estado de cumplimiento en el que se encuentran las recomendaciones realizadas por el Comité Asesor al CSN.

- Las acciones asociadas a la recomendación 5ª están parcialmente cumplidas, solo falta por realizar la segunda fase de la acción, para ello está prevista una Jornada divulgativa abierta a entidades externas al organismo en relación con el Código Ético.

- Respecto a la recomendación 6ª se está a la espera de la aprobación y publicación de los resultados de la revisión temática requerida por la Directiva 2014/87/Euratom (*Topical Peer Review*).

- La acción para dar respuesta a la recomendación 7ª se abordó en la reunión del Foro CSN_SEFM_SEPR celebrada el 8 de noviembre de 2017 en la que se acordó revisar la publicación "Justificación de Pruebas Diagnósticas con Radiaciones Ionizantes en pediatría" en relación con la tabla de Dosis Efectivas en Radiodiagnóstico, y en Medicina Nuclear para un paciente adulto. Se prevé que a finales de 2018 se haya realizado esta acción para las exploraciones más habituales.

- La recomendación 8ª se considera una actividad continua consistente en revisar las publicaciones del CSN y sustituir los términos bélicos. Esta actividad ya se inició en el año 2017.

- Respecto a la recomendación 9ª, el Comité Asesor propuso la realización de una conferencia sobre la implantación de las mejoras de las centrales nucleares consecuencia de las lecciones aprendidas como resultado del accidente de Fukushima. Está prevista su realización durante el año 2018.

- Por último, la recomendación 10ª es una acción continua. Se invitó a los miembros del Comité Asesor a identificar información de sucesos notificables que no fuese suficientemente comprensible y notificar este hecho en las reuniones semestrales, como posible elemento de mejora de la comunicación.

2. El 16 de noviembre de 2018 se celebró la 16ª Reunión del Comité Asesor para la Información y Participación Pública presidida por el presidente del CSN Fernando Marti Scharfhausen.

   En su intervención, el presidente informó sobre la jubilación del director técnico de seguridad nuclear el día 19 de noviembre de 2018. Asimismo, indicó que se ausentaría antes de finalizar la reunión y que le sustituiría en sus funciones, presidiendo la reunión 16ª del Comité Asesor, la vicepresidenta del CSN, Rosario Velasco.

   El presidente habló sobre la misión IRRS_ARTEMIS, llevada a cabo por el OIEA entre los días 15 al 26 de octubre de 2018, informando que es una misión de revisión liderada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) al Estado español sobre infraestructura reguladora en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Manifestó que es la primera vez que el OIEA realizaba una misión conjunta IRRS_ARTEMIS. El presidente agradeció el esfuerzo de todas las

personas que habían participado en la preparación, desarrollo y logística de la misión IRRS_ARTEMIS y manifestó su agradecimiento a los dos directores técnicos del CSN.

Asimismo, el presidente informó sobre la próxima convocatoria de 25 plazas de nuevo ingreso a la Escala superior del cuerpo de seguridad y protección radiológica del CSN dentro de la oferta de empleo público para el año 2018 (hecho que tuvo lugar mediante Resolución de 15 de noviembre de 2018, de la Presidencia del Consejo de Seguridad Nuclear, y fue Publicado en "BOE" núm. 295, de 7 de diciembre de 2018) y en la necesidad del CSN de disponer de independencia financiera.

El presidente comentó que en fechas próximas se acababa su mandato, el de la vicepresidenta y el de dos miembros más del actual Pleno del CSN. Asimismo, señaló que esperaba que el relevo fuera lo antes posible una vez cumplidos los plazos y añadió que el consejero Fabra cumpliría 70 años a inicios de 2019 por lo que no podría continuar en el cargo a partir de ese momento.

Respecto a las actuaciones destacables del Consejo de Seguridad Nuclear intervinieron María Fernanda Sánchez Ojanguren, directora técnica de Protección Radiológica y Manuel Rodríguez Martí, secretario general del CSN, que realizaron las siguientes presentaciones:

- Desarrollo de la misión IRRS_ARTEMIS a España llevada a cabo por el OIEA entre los días 15 al 26 de octubre de 2018, por parte de la dirección técnica de protección radiológica.

- Situación radiológica en las zanjas existentes en márgenes del Canal Real del Jarama (Banquetas del Jarama), por parte del secretario general.

En relación con las actuaciones del CSN en respuesta a las Recomendaciones del Comité Asesor, el secretario general informó que la situación era la siguiente:

- Las acciones asociadas a la recomendación 5ª están parcialmente cumplidas, a falta de realizar la segunda fase de la acción que responde a dicha recomendación consistente en la organización de una Jornada divulgativa abierta a entidades externas al organismo en relación con el Código Ético del CSN. Su realización se ha retrasado por el desarrollo de la misión IRRS-ARTEMIS.

- Respecto a la recomendación 6ª se está a la espera de la aprobación y publicación del informe sobre los resultados de la revisión temática requerida por la Directiva 2014/87/Euratom (*Topical Peer Review*). Estaba prevista su aprobación en noviembre, de hecho el 22 de ese mes ENSREG organizó una reunión de información con los medios de comunicación y público en general transmitida vía *streaming* a través del enlace www.ensreg.eu.

- La acción para dar respuesta a la recomendación 7ª se abordó en las reuniones del Foro CSN_SEFM_SEPR, la última celebrada el 15 de noviembre de 2018, en donde se acordó revisar la publicación "Justificación de Pruebas Diagnósticas con Radiaciones Ionizantes en pediatría" en relación con la tabla de Dosis Efectivas en Radiodiagnóstico y en Medicina Nuclear para un paciente adulto. Se estaba a la espera de la publicación de una guía de la Comisión Europea, RP_185, que contiene las directrices europeas relacionadas con los niveles de referencia para radiodiagnóstico en pediatría. En la reunión con el Foro CSN_SEFM_SEPR celebrada el día 15 de noviembre se acordó la conveniencia de

utilizar la publicación RP_185 en la actualización de la publicación española.

- La recomendación 8ª se considera una actividad continua consistente en revisar las publicaciones del CSN y sustituir los términos bélicos, por lo que a efectos de seguimiento se va a considerar cerrada.

- En la recomendación 9ª, el Comité Asesor propuso la realización de una conferencia sobre la implantación de las mejoras de las centrales nucleares consecuencia de las lecciones aprendidas como resultado del accidente de Fukushima. Estaba prevista su realización durante el año 2018, aunque no se pudo realizar por la carga de trabajo debida a la IRRS_ARTEMIS.

- Por último, la recomendación 10ª es una acción continua. Se invita a los miembros del Comité Asesor a identificar información de sucesos notificables que no sea suficientemente comprensible y notificar este hecho en las reuniones semestrales, como posible elemento de mejora de la comunicación.

2. Estrategia y gestión de recursos

2.1. Plan Estratégico

El Plan Estratégico 2017-2022 tiene como objetivo primordial la seguridad, entendiendo ésta como la envolvente de la seguridad nuclear, radiológica y física, apoyándose en la credibilidad como subobjetivo básico fundamental, y en cuatro objetivos instrumentales: eficacia y eficiencia, transparencia, neutralidad e independencia. Además, se establecen los valores en los que se apoya el CSN para el desempeño de sus funciones y para el cumplimiento de su objetivo. Los valores definidos son: la independencia, el rigor, la veracidad, la competencia, la excelencia, la responsabilidad y el compromiso.

El Plan establece los objetivos estratégicos, e identifica los instrumentos para alcanzar los objetivos y las políticas del organismo, que junto a los indicadores de cumplimiento para su medición, conforman la estrategia a seguir por el organismo durante los próximos años y que deberá concretarse en los planes anuales de trabajo que incluyen las actividades destacadas y otras actividades, para realizar durante el año, así como objetivos numéricos (indicadores del cuadro de mando), siendo estos planes aprobados por el Pleno del CSN. Incorpora, asimismo, un capítulo relativo a las políticas del CSN, en el que se enuncian las principales políticas del Organismo que se desarrollan en el *Manual del Sistema de Gestión*.

El CSN desarrolla el proceso regulador en todas sus vertientes: emisión de normativa, emisión de informes para la concesión de autorizaciones y licencias, supervisión y control, y proceso sancionador.

Las actividades que realiza el CSN se encuadran dentro del servicio público, por lo que toda la actuación de la institución debe impregnarse del concepto de servicio a la ciudadanía. Asimismo, como ente de derecho público, el Consejo debe actuar con criterios de responsabilidad social, gestionando los bienes públicos, los recursos y las instalaciones de forma que contribuya al desarrollo sostenible y promueva el interés público y el progreso del país.

Las actuaciones del CSN afectan a tres grandes grupos:

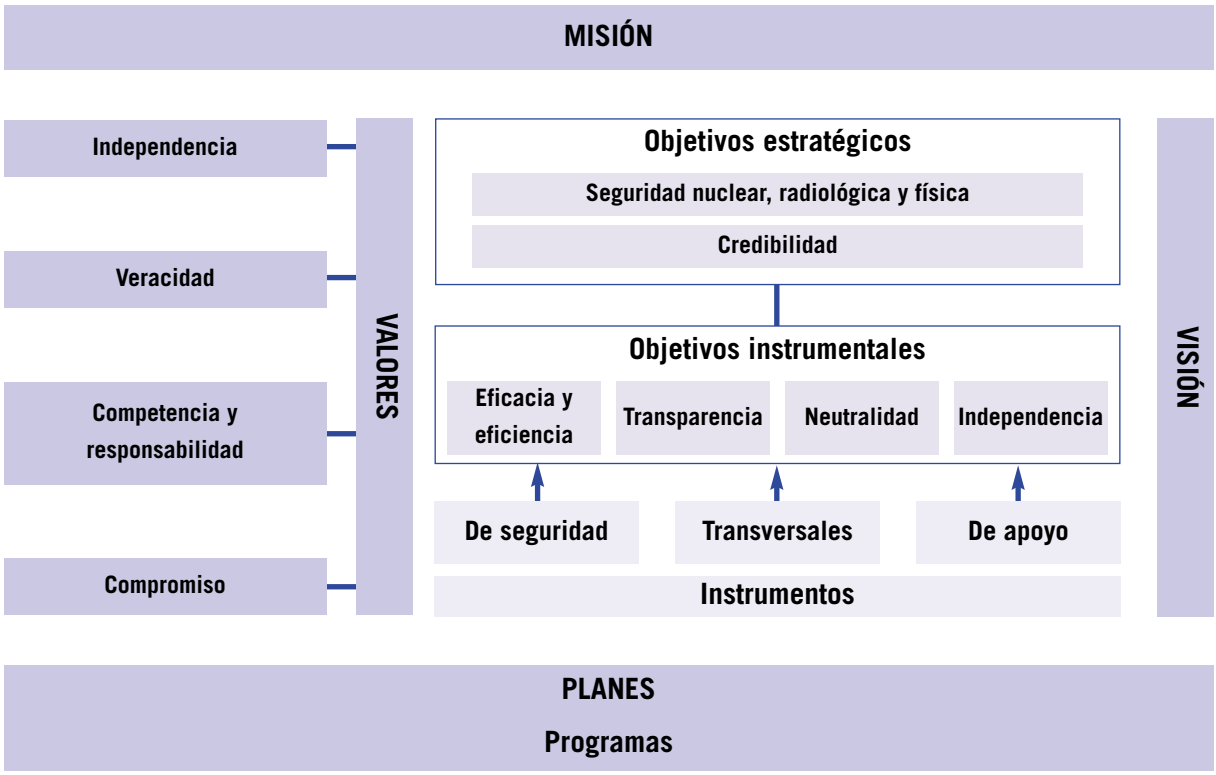
- Las instituciones públicas (parlamentos, Gobierno de la Nación, gobiernos autonómicos y corporaciones locales).
- La sociedad en general y, en particular, los trabajadores que desempeñan su labor en instalaciones y actividades, las personas que viven en el entorno de las mismas, el propio personal del CSN, así como partidos políticos, organizaciones sindicales, organizaciones no gubernamentales cuyo objeto es la defensa del medio ambiente y el desarrollo sostenible, medios de comunicación, colegios profesionales, sociedades científicas y profesionales y organismos internacionales.
- Las empresas con interés en la materia (titulares de las instalaciones y actividades, fabricantes y proveedores).

2.1.1. Objetivos del Plan Estratégico

En el Plan Estratégico del CSN se define como objetivo primordial la seguridad, entendiendo ésta como la envolvente de la seguridad nuclear, radiológica y física, apoyándose en la credibilidad como subobjetivo básico fundamental, y en cuatro objetivos instrumentales: eficacia y eficiencia, transparencia, neutralidad e independencia (ver figura 2.1.1.1).

El Plan Estratégico establece los valores personales en los que se apoya el CSN para el desempeño de sus funciones y para el cumplimiento de su

Figura 2.1.1.1. Objetivos del Plan Estratégico



objetivo. Los valores definidos son: la independencia, el rigor y veracidad, la competencia, excelencia y responsabilidad, y el compromiso.

En el Plan Estratégico se definen los instrumentos para el cumplimiento del objetivo primordial de seguridad, entendido como el cometido de establecer las normas y el marco reglamentario para la protección de las personas y el medio ambiente contra los riesgos asociados a las radiaciones ionizantes.

Para velar por el cumplimiento del objetivo primordial de seguridad, en el Plan Estratégico se identifican los indicadores a utilizar. Los resultados obtenidos de los indicadores a lo largo del año 2018 se recogen en la tabla 2.1.1.

El Plan Estratégico se desarrolla en planes y programas entre los que se encuentran los Planes Anuales de Trabajo (PAT), aprobados por el Pleno del Consejo y que incluyen las actividades destacadas y otras actividades, a realizar durante el año, así como objetivos numéricos (indicadores).

Como mecanismo de seguimiento del PAT se dispone de un cuadro de mando, que recoge los valores numéricos de los indicadores de seguimiento establecidos para los procesos de inspección y supervisión y control de las instalaciones reguladas. Estos valores se comparan con los objetivos previamente establecidos. Los valores globales obtenidos en el cuadro de mando para el año 2018 se incluyen en las tablas 2.1.2, 2.1.3 y 2.1.4.

En los informes anuales de cumplimiento del PAT se incorporan los resultados de los indicadores reflejados en el Plan Estratégico.

Tabla 2.1.1. Resultados de los indicadores del Plan Estratégico 2017-2022. Seguridad y protección. Año 2018

Indicador	Resultado
Ningún accidente en centrales nucleares en el que se produzca un daño sustancial al núcleo del reactor (niveles 4 a 7 en la *International Nuclear and Radiological Event Scale*, Escala INES del OIEA)	Ninguno
Ningún accidente de reactividad en fabricación de combustible, piscinas de combustible o contenedores	Ninguno
Ningún efecto determinista debido a sobreexposiciones en las instalaciones reguladas	Ninguno
Ninguna liberación de material radiactivo desde las instalaciones reguladas que cause un impacto radiológico adverso sobre las personas, los bienes o el medio ambiente	Ninguna
Ningún suceso que implique la pérdida de control de material nuclear (durante su fabricación, transporte, almacenamiento o uso) o el sabotaje contra una instalación nuclear	Ninguno
Ninguna central nuclear en situación de "Funcionamiento inaceptable" en el Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC) del CSN	Ninguna
Ninguna pérdida de control de fuentes radiactivas de alta actividad en territorio nacional	Ninguna
Ninguna, o en su caso, un número limitado (no más de cinco al año) de pérdidas de control de fuentes radiactivas de baja actividad en territorio nacional	Una (*)

(*) En el año 2018 se produjo la pérdida de una fuente radiactiva de I-125 de categoría 5, la más baja en la categorización del OIEA, que se define como "Sumamente improbable que sea peligrosa para las personas".

Tabla 2.1.2. Cuadro de mando de instalaciones nucleares y centro de Saelices

Indicador	Denominación	Valores globales	Objetivo
NI 1	Número y porcentaje de inspecciones realizadas, con relación al total previsto anual	**205 (109%)**	Realizar las 188 previstas en el PAT
NI 2	Número y porcentaje del total de inspecciones programadas en el año que han sido realizadas	**169 (90%)**	Realizar las 188 previstas en el PAR
NI 3	Número y porcentaje del programa base de inspección que ha sido realizado	**130 (99%)**	Realizar todas las del programa base incluidas en el PAT
NI 4	Grado de dedicación a la inspección de instalaciones nucleares	**61.736 (123%)**	Alcanzar un valor ≥ 50.000 horas al año
NE 2	Número y porcentaje del total de solicitudes dictaminadas, que han cumplido con los plazos establecidos	**60 (79%) (69/73)**	100% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05)*
NE 3	Número y porcentaje del total de solicitudes pendientes de dictaminar, que exceden de los plazos establecidos	**25 (34%) (25/74)**	0% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05)*

* **PG.II.05.** Procedimiento de gestión sobre plazos de resolución de expedientes.

Tabla 2.1.3. Cuadro de mando de instalaciones radiactivas

Indicador	Denominación	Valores globales	Objetivo
RI 1	Número y porcentaje de inspecciones de control, con relación al total previsto anual	**968 (99%)**	Realizar las 974 previstas en el PAT
RI 2	Número y porcentaje de inspecciones de licenciamiento realizadas, con relación al total previsto anual	**69 (78%)**	Realizar las 89 previstas en el PAT
RI 3	Número total de apercibimientos (a) y ratio trimestral (a)/inspecciones de control	**51-0,11%**	N/A
RI 4	Grado de dedicación a la inspección de instalaciones radiactivas, de cursos homologados y de transportes radiactivos en su conjunto, definido como el número de inspecciones de cada tipo ponderado	**5.860 (62%)**	Alcanzar un valor anual ≥ 8.850
RE 1	Número y porcentaje de solicitudes dictaminadas o archivadas, con relación al total previsto anual	**345 (101%)**	Emitir las 342 previstas en el PAT
RE 2	Número y porcentaje del total de solicitudes dictaminadas o archivadas, que han cumplido con los plazos establecidos	**318 (92%) (318/345)**	100% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05)*
RE 3	Número y porcentaje del total de solicitudes pendientes de dictaminar, que exceden de los plazos establecidos	**25 (12%) (25/215)**	0% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05)*

* **PG.II.05.** Procedimiento de gestión sobre plazos de resolución de expedientes.

Tabla 2.1.4. Cuadro de mando, emergencias

Indicador	Denominación	Valores globales	Objetivo
ETS	Tiempo medio, expresado en minutos, de activación de la totalidad de los miembros de los retenes en los simulacros de emergencia	**10**	Alcanzar un valor medio anual 30 minutos
ETR	Tiempo medio, expresado en minutos, de activación de la totalidad de los miembros de los retenes en emergencias reales	**20**	Alcanzar un valor medio anual 30 minutos
ECS	Calidad de respuesta en los simulacros de emergencia en el período considerado[1]	**251**	Alcanzar un valor anual ≥ 36
ECR	Calidad de respuesta en emergencias reales en el período considerado	**575**	Alcanzar un valor anual 105

[1] En su estimación se consideran los tiempos medios de activación y la dispersión estadística asociada.

2.2. Sistema de Gestión

El sistema de gestión está dirigido por el Comité del Sistema de Gestión y de la Seguridad de la Información que lo preside el consejero Fernando Castelló, actuando como vicepresidente el consejero Javier Dies y tiene como funciones proponer la estrategia del CSN en cuanto al sistema de gestión, desarrollarla y vigilar su implantación. Así como realizar la revisión del sistema de gestión, analizar las evaluaciones de los procesos y actividades del CSN, proponiendo, impulsando y supervisando los planes de mejora.

2.2.1. Procedimientos y auditorías internas

El CSN tiene implantado un sistema de gestión orientado a procesos, basado en los requisitos del OIEA (GS-R-3, Sistema de gestión de instalaciones y actividades) y la norma ISO 9001: 2008 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. El sistema está descrito y desarrollado en manuales y procedimientos. El *Manual del Sistema de Gestión* contiene la descripción global del sistema y de la documentación que lo desarrolla.

Dentro del plan de acción de la IRRS (*International Regulatory Review Service*) el CSN está revisando el *Manual del Sistema de Gestión* para adaptarlo a los requisitos del OIEA GSR parte 2 Liderazgo y gestión en pro de la seguridad y a la norma ISO 9001-2015.

Durante el año 2018 se han editado o revisado 32 procedimientos, de los cuales 18 son de gestión (PG), nueve son administrativos (PA) y cinco son técnicos (PT) ver la (tabla 2.2.1.1), en la cual además se señalan si están asociados al Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC).

Tabla 2.2.1.1. Procedimientos editados

Presupuesto	PG	PA	PT	Total
SISC	0	1	0	1
Otros	18	8	5	31
Total	18	9	5	32

El sistema de gestión implantado en el CSN requiere que toda la organización esté sometida a un proceso de mejora continua. Además de las evaluaciones del cumplimiento de los planes y objetivos, el CSN tiene establecido un plan de auditorías internas y se somete sistemáticamente a evaluaciones externas por parte de organismos nacionales e internacionales.

El Plan básico de auditorías internas está dividido en dos partes, una para las actividades del CSN, y otra para las actividades realizadas por las comunidades autónomas en las que existe una encomienda de gestión de funciones. Para las encomiendas, cada auditoría puede incluir todos o algunos de los procesos encomendados a la comunidad en cuestión. Para las actividades del CSN, las auditorías del plan básico siguen orientadas a un único proceso por auditoría.

En la reunión del Comité del Sistema de Gestión y de la Seguridad de la Información de fecha 16 de diciembre de 2017 se acordó que: "del programa de auditorías presentado para el año 2018, se realicen únicamente las previstas a las encomiendas de las comunidades autónomas, dándose por cumplidas aquellas que estaban previstas para 2018 y que son objeto de la IRRS".

Los procesos auditados en la misión IRRS-ARTEMIS llevada a cabo por el OIEA en octubre de 2018 fueron:

- Responsabilidades y funciones del Gobierno.
- Régimen de seguridad nuclear global.
- Responsabilidades y funciones del organismo regulador.
- Sistema sancionador y medidas coercitivas.
- Gestión del organismo regulador.
- Autorización de instalaciones nucleares y del ciclo.
- Evaluación de instalaciones nucleares y del ciclo.
- Supervisión y control de instalaciones nucleares y del ciclo.
- Autorización y evaluación de instalaciones radiológicas.
- Supervisión y control de instalaciones radiológicas.
- Autorización, evaluación, supervisión y control de servicios técnicos (SPR, SDP, y UTPR).
- Transporte.
- Control de exposiciones médicas.
- Protección Radiológica Ocupacional.
- Vigilancia y control radiológico del público y medio ambiente y situación de exposiciones existentes.
- Respuesta y preparación ante emergencias.
- Desarrollo de normativa y guías.

El CSN ha iniciado la elaboración de un plan de acción para adoptar las recomendaciones y sugerencias que fueron emitidas por la misión IRRS-ARTEMIS.

Durante el año 2018, el CSN ha realizado auditorías a las encomiendas de funciones de la Comunidad Foral de Navarra, Comunidad del País Vasco y Comunidad de Canarias (tabla 2.2.1.2). Los resultados de las auditorías han permitido identificar no-conformidades relacionadas con el sistema de gestión y de sus procedimientos, ninguna de ellas relacionada con la seguridad.

Tabla 2.2.1.2. Auditorías realizadas

Referencia	Auditoría
AI/2018/03	Comunidad de Canarias
AI/2018/04	Comunidad Foral de Navarra
AI/2018/05	Comunidad del País Vasco

Adicionalmente, en diciembre de 2018, la entidad Innotec System SLU realizó una auditoría al sistema de Información del CSN.

2.2.2. Plan de Formación

El Consejo de Seguridad Nuclear presta atención especial a la formación de todo su personal desde su creación. Esto se concreta en los planes anuales de formación que establecen la previsión anual de las actividades formativas, organizadas internamente o con la colaboración de entidades externas especializadas, y de la participación del personal del CSN en actividades organizadas por otras instituciones de ámbito geográfico y temático muy diverso.

Las actividades formativas se focalizan en la formación científica y técnica, la formación legal y administrativa y el desarrollo de habilidades directivas, de organización, de comunicación y de uso de procedimientos y herramientas de trabajo.

En 2018 el Plan de Formación se estructuró en siete programas: técnico de seguridad nuclear

y protección radiológica (subdividido en cuatro subprogramas: seguridad nuclear, protección radiológica, áreas de gestión transversales y formación técnica inicial), Desarrollo directivo, Gestión administrativa y jurídica, Prevención, Informática, Idiomas y Habilidades.

El Plan se desarrolló de acuerdo con las propuestas formativas de las distintas unidades organizativas.

El número total de actividades formativas realizadas fue de 113.

Las personas que asistieron a alguna actividad formativa, lo hicieron en un promedio de 2,79 actividades/persona.

El número global de horas dedicadas a la formación del personal fue de 21.467.

El Presupuesto aprobado por el Pleno para el Plan de Formación fue de 560.000 euros, habiéndose ejecutado 250.049,46 euros, lo que supone el 44,65%.

2.2.3. Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento se define como el enfoque integrado y sistemático encaminado a identificar, gestionar y compartir los conocimientos de una organización, y a posibilitar que grupos de personas creen colectivamente nuevos conocimientos para facilitar la consecución de los objetivos de la organización.

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha desarrollado una importante actividad en este campo concretada en la propuesta de un modelo para la creación de capacidades de los organismos reguladores basado en cuatro pilares:

- La formación y entrenamiento (*Education and Training*).
- El desarrollo de recursos humanos (*Human Resources Development*).
- La gestión del conocimiento (*Knowledge Management*).
- La participación en redes de conocimiento (*Networking*).

El objetivo del CSN es desarrollar un modelo de gestión del conocimiento adaptado a sus propias necesidades, basado en las recomendaciones del OIEA, que se incorpore al Sistema de Gestión y que utilice los elementos característicos de la gestión del conocimiento que ya tiene disponibles.

En el año 2014, el CSN, con el apoyo de una empresa de consultoría, dio un primer paso para abordar la gestión del conocimiento realizando un estudio sobre "Evaluación de Procesos Críticos de Conocimiento Técnico" en la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear, estudio que generó un conjunto de recomendaciones.

Durante 2016 se desarrolló un plan de acción sobre este tema enfocado a la preservación/recuperación del conocimiento y experiencia de los técnicos del CSN nacidos antes de 1952. Se aplicó a 16 técnicos, comenzando por una fase piloto para cuatro técnicos que se jubilaron en el trascurso del primer semestre de 2016, ampliándose hasta alcanzar los 16 entre finales del año 2016 y mediados de 2017.

La metodología empleada en este plan de acción de 2016, denominada Proyecto RECOR, comprende las siguientes fases:

1. Fase de Preparación: identificación de los poseedores del conocimiento crítico.
2. Fase de Extracción y sistematización del conocimiento.
3. Fase de Aprovechamiento: despliegue de una agenda de aprovechamiento de los conocimientos sistematizados.

Como resultado de este plan de acción, se han desarrollado 16 libros de conocimiento (*knowledge book*); cada uno incluye el perfil del puesto de trabajo, los dominios del conocimiento, el marco relacional, documentos vinculados al puesto de trabajo (procedimientos y procesos), experiencias, conocimiento suscitado (narrativas, fichas técnicas, píldoras audiovisuales), y productos de conocimiento (series, talleres de transferencia, etc.). A este proceso de gestión del conocimiento se le ha bautizado como proceso RECOR.

Además se ha desarrollado un modelo de gestión del conocimiento, un procedimiento de preservación de conocimiento clave del CSN y varias sesiones de formación de facilitadores.

En el año 2017 se continuó con el modelo iniciado y se sentaron las bases para su continuidad. Así, la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear, responsable de la fase inicial de esta metodología, presentó a la Comisión del Sistema de Gestión y Seguridad el documento "Modelo de Gestión del Conocimiento del CSN. Propuesta de Acciones 2017-2020", acordándose que se presentaría al Pleno del CSN para análisis y, en su caso, aprobación. Este documento señala que "Las jubilaciones previstas en años próximos requieren un conjunto de acciones orientadas a la preservación de conocimiento que, junto con las personas de nuevo ingreso, permitan abordar de forma integrada un modelo más amplio de gestión de conocimiento mediante los componentes siguientes: Mapa de conocimiento, preservación del conocimiento, socialización del conocimiento, estructura organizativa, herramientas informáticas, métricas e indicadores y procesos organizativos implantados en el CSN)".

El Pleno del CSN aprobó el Modelo de Gestión del Conocimiento antes referido al tiempo que acordó "Aprobar que la responsabilidad para desarrollo e implantación del Modelo de Gestión del Conocimiento del CSN recaiga en la Unidad de Investigación y Gestión del Conocimiento". Unidad que depende jerárquicamente de la Secretaría General.

En 2017 se consolidó la metodología de gestión del conocimiento, que necesita un desarrollo más profundo, basado en la aplicación informática ya en uso.

En 2018 y con la ayuda de una organización externa especialista en esta materia, se avanzó en el desarrollo de la metodología e implantación de la gestión del conocimiento y que se debe entender como el conjunto de todas las actividades necesarias para generar un entorno en el que detectar, producir, transferir, utilizar y mejorar el conocimiento de la organización. Todo ello a través de una apropiada gestión de personas, procesos y tecnologías, poniendo en valor los intereses individuales y colectivos. El objetivo general de la gestión del conocimiento es organizar, canalizar y desarrollar "lo que se sabe y lo que sabemos" para "mejorar lo que hacemos", a través de las personas e impulsado y apoyado por el Pleno del CSN.

En 2018 se ha continuado con el proceso RECOR, validando todos los procesos de los años anteriores, registrando la documentación obtenida en casos de éxito, lecciones aprendidas o buenas prácticas derivadas de sus actividades ordinarias y/o proyectos especiales. Se ha iniciado el proceso RECOR con otras 10 personas bien por su jubilación o por cambio de puesto de trabajo relevante o por sus conocimientos muy especializados y escasos dentro de la organización. Además se han celebrado sesiones formativas de creación de comunidades de conocimiento que explicaron las bases y propósitos de estas comunidades. Se han realizado cuatro sesiones de transferencia de conocimiento con otras tantas personas que ocuparon puestos en los que las personas salientes habían realizado el proceso RECOR de preservación del conocimiento, cerrando en este sentido el circulo previsto en el sistema de gestión del conocimiento.

Se ha mejorado la aplicación informática KITE, que da soporte al proceso RECOR, introduciendo nuevos campos y celdas de conocimientos.

2.2.4. Plan de Comunicación

La resolución trigesimoséptima I aprobada por la Comisión de Transición Ecológica a los informes anuales de 2014 y 2015 del Consejo de Seguridad Nuclear instaba a este organismo a publicar en su web institucional el Plan de Comunicación. Por este motivo, en abril de 2018, se llevó a cabo la publicación íntegra del mencionado Plan, que puede ser consultado en el apartado de Transparencia de www.csn.es.

Asimismo, en el primer semestre de 2018, se tradujo este documento a inglés con el objetivo de que pudiera ser consultado por el grupo de expertos que compuso la misión combinada IRRS-ARTEMIS si así lo consideraban oportuno.

2.3. Investigación y desarrollo

El CSN tiene como una de sus funciones establecer y efectuar el seguimiento de planes de investigación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

Uno de los elementos para el cumplimiento de esta función es el Plan de I+D del CSN, que es el instrumento mediante el que se establecen las condiciones de contorno en las que se desarrollarán las actividades de investigación y desarrollo del CSN durante un período determinado que suele ser de cuatro o cinco años.

En el año 2016, el CSN aprobó el Plan de I+D para el período 2016-2020 que incorpora los aspectos de mejora identificados en el desarrollo de su predecesor y es el que rige el modus operandi del CSN en lo concerniente a I+D, conjuntamente con los procedimientos de gestión.

2.3.1. Plan de I+D del CSN

El Plan quinquenal de I+D 2016-2020 establece los objetivos de I+D que realiza el CSN, e identifica las líneas estratégicas y áreas de investigación que se considera adecuado abordar en los ámbitos de la seguridad nuclear y la protección radiológica, relacionándolas con el mapa de procesos del CSN. Contiene también aspectos relativos a su gestión, incluyendo la identificación de los instrumentos para llevarlo a cabo y el aprovechamiento y difusión de los resultados obtenidos de los proyectos de I+D realizados.

Durante 2018, el CSN continuó su participación en actividades internacionales de I+D. En lo que afecta al accidente de Fukushima-Daichii, se continuó participando en el Proyecto BSAF- Fase 2 (*Benchmark Study of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant*). También se participó en otros proyectos de la NEA-OCDE, y con la *Nuclear Regulatory Commission* (NRC) de los EEUU. Como proyecto internacional dentro del Horizonte 2020, durante 2018 se firmó la colaboración del CSN en el proyecto "*Modern Spent Fuel Dissolution and Chemistry in failed container conditions*" (DISCO), liderado por Euratom.

Además, se han mantenido líneas de investigación iniciadas con antelación y se han puesto en marcha nuevos convenios con diferentes entidades nacionales, tanto del ámbito universitario como con diversos centros públicos de investigación.

2.3.2. Actividades de I+D realizadas

A lo largo del año 2018 se gestionaron un total de 50 proyectos de I+D, que se detallan en la tabla 2.3.2.1 Proyectos y acuerdos de I+D gestionados durante 2018, en la que se incluyen todos los proyectos gestionados durante el ejercicio, tanto los que estaban activos a principios de año como los nuevos convenios aprobados en el año 2018 por el Pleno del CSN, ascendiendo éstos últimos a once.

Asimismo el Pleno aprobó dos proyectos que finalmente no pudieron ser firmados por distintas causas. En la mencionada cifra quedan incluidos todos los proyectos de I+D realizados mediante convenios y acuerdos de colaboración con otras entidades, así como aquellos proyectos que fueron subvencionados por el CSN a través de la convocatoria de ayudas a la I+D publicada en el BOE de 26 de julio de 2012. De estos últimos, se ha cerrado en 2018, el último que quedaba pendiente de cierre de la convocatoria de subvenciones referida.

Adicionalmente a estos 50 proyectos, el Pleno del CSN ha dado el visto bueno al inicio de otros once proyectos de I+D, los cuales ya están en trámites internos para su posterior aprobación. Estos proyectos en tramitación no se identifican en la tabla 2.3.2.1, en la que se incluirán una vez hayan sido aprobados.

Tabla 2.3.2.1. Proyectos y acuerdos de I+D gestionados durante el año 2018

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Duración
2011	Acuerdo con el IRSN (Francia) para la obtención del código SCANAIR	Institut de Radioprotection et Sûreté Nucleaire (IRSN)	0,00	0,00	Finalizado 2017 Pte. Doc.
2014	Acuerdo de colaboración con la Fundación de Investigación Biomédica del Hospital Gregorio Marañón en el campo de la dosimetría biológica	Fundación Investigación Biomédica del Hospital General Universitario Gregorio Marañón	143.514,00	455.719,00	Hasta 2019
2011	Acuerdo para suministro varillas irradiadas a JAEA para uso en programa investigación ALPS 2 sobre el comportamiento de combustible en condiciones de accidente	Japan Atomic Energy Agency (JAEA)	0,00	0,00	Finalizado 2017 Pte. Doc.
2008	Análisis de las metodologías aplicadas al proceso de dedicación de equipos de instrumentación y control basados en software	Unesa	0,00	162.000,00	Indefinido
2009	Convenio Marco de colaboración entre el CSN y Unesa en materia de I+D nuclear	Unesa	0,00	0,00	Indefinido
2014	Estudios en el área de los accidentes severos	Ciemat	872.385,00	1.690.771,00	Finalizado 2018 Pte. Doc
2005	Extensión del Acuerdo marco para el desarrollo del Programa sobre Criterios de Diseño y Seguridad para el almacenamiento y transporte del combustible gastado	Enresa	0,00	0,00	Indefinido

Tabla 2.3.2.1. Proyectos y acuerdos de I+D gestionados durante el año 2018 *(continuación)*

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Duración
2014	Modelación y simulación de incendios en centrales nucleares	Universidad de Cantabria	285.790,00	362.244,00	Finalizado 2018 Pte. Doc
2012	Hacia una valoración realista de los riesgos de las mamografías	Universidad Autónoma Barcelona	191.409,15	248.871,67	Finalizado 2018
2014	Acuerdo de participación en el Proyecto *High Energy Arcing Fault Events* (HEAF) de la NEA/OCDE - Fase 1	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	16.367,00	Equipos aportados por las partes	Finalizado 2018 Pte. Doc.
2017	Acuerdo para la participación del CSN en el Proyecto FIRE - Fase 5 de la NEA/OCDE	Nuclear Energy Agency (NEA/OECD)	20.000,00	240.000,00	Hasta 2019
2017	Acuerdo para la participación del CSN en el Proyecto termohidráulico internacional PKL-4 de la NEA/OCDE (*Project to address thermal-hydraulic safety issues for current PWR and new PWR design concepts through experiments in the integral test facility*)	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	120.000,00	4.780.000,00	Hasta 2019
2018	Participación en el programa CAMP de la USNRC para la evaluación, mantenimiento y desarrollo de códigos termohidráulicos	Nuclear Regulatory Commission (NRC) Estados Unidos	169.500,00	169.500,00	Hasta 2022
2014	Acuerdo para la participación en el Programa Termohidráulico Experimental (*Advanced Thermal-Hydraulic Test Loop for Accident Simulation*) Proyecto ATLAS - Fase 1	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	48.000,00	2.500.000,00	Finalizado 2017 Pte. Doc.
2018	Acuerdo para la participación en el Programa Termohidráulico Experimental (*Advanced Thermal-Hydraulic Test Loop for Accident Simulation*) Proyecto ATLAS - Fase 2	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	80.000,00	3.000.000,00	Hasta 2021
2014	Acuerdo para la participación en el Proyecto sobre Integridad del Material de la Vaina Irradiado con Hidruración Severa en condiciones de Almacenamiento y Transporte (SPALLING)	Enusa Enresa	361.636,00	2.169.971,00	Finalizado 2018 Pte. Doc.
2018	Acuerdo para la participación en el Proyecto de investigación sobre comportamiento del hidrógeno en contención en caso de accidente severo (HYMERES) - Fase 2	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	120.000,00	4.840.000,00	Hasta 2022

Tabla 2.3.2.1. Proyectos y acuerdos de I+D gestionados durante el año 2018 *(continuación)*

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Duración
2010	Participación en el Proyecto internacional de investigación para el uso de los materiales de los internos de la central nuclear José Cabrera (ZIRP)	Nuclear Regulatory Commission (NRC) Estados Unidos	274.159,99	4.000.000,00	Hasta 2019
2014	Participación en la fase 3ª del Proyecto sobre Integridad de la Vaina *Studsvik Cladding Integrity* (SCIP III)	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	660.000,00	13.200.000,00	Hasta 2019
2012	Estudio de propagación de incertidumbres en cálculos neutrónicos	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	289.200,00	289.200,00	Finalizado 2017 Pte. Doc.
2012	Proyecto Coordinado de Investigación sobre comportamiento del combustible gastado en almacenamiento a largo plazo	Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)	0,00	0,00	Finalizado 2017 Pte. Doc.
2014	Proyecto de investigación y desarrollo para el estudio de los efectos del envejecimiento y otros factores sobre los hormigones de la central nuclear José Cabrera	Endesa Enresa Gas Natural Iberdrola IETCC	271.390,00	1.142.228,00	Hasta 2021
2014	Termohidráulica avanzada y tratamiento de incertidumbres	Universidad Politécnica de Valencia	320.000,00	320.000,00	Finalizado 2018 Pte. Doc.
2018	Proyecto sobre Métodos Avanzados de Simulación y Análisis (MASA) - Fase 2	Universidad Politécnica de Valencia	340.000,00	570.000,00	En tramitación
2015	Participación de Tecnatom en Proyecto CAMP (*Code Applications and Maintenance Program*)	Tecnatom	0,00	10.000,00	Hasta 2019
2015	Acuerdo con la USNRC para la participación del CSN en el programa de investigación de accidentes severos, *Cooperative Severe Accident Research Program* (CSARP)	Nuclear Regulatory Commission(NRC) Estados Unidos	138.303,04	138.303,04	Hasta 2019
2015	Proyecto *Benchmark Study of the Accident at the Fukushima Daiichi* NPP (BSAF-2)	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	22.000,00	270.000,00	Hasta 2019
2015	Acuerdo para participación conjunta en proyectos de códigos de simulación termohidráulica. CAMP - España (*Code Applications and Maintenance Program*)	Universidades Politécnicas de Madrid, Barcelona y Valencia	654.176,00	654.176,00	Hasta 2019
2015	Proyecto HALDEN (Halden Reactor Project Programme)	Ciemat NEA/OECD	350.000,00	1.000.000,00	Finalizado 2017 Pte. Doc.

Tabla 2.3.2.1. Proyectos y acuerdos de I+D gestionados durante el año 2018 *(continuación)*

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Duración
2015	Acuerdo para participar en el Proyecto ICDE (*International Common-Cause Failure Data Exchange*) - Fase 7	Nuclear Agency Energy (NEA/OCDE)	44.000,00	440.000,00	Finalizado 2018 Pte. Doc.
2015	Participación en la investigación de la corrosión bajo tensión del INCONEL 690 y sus metales de soldadura asociados	Ciemat Enusa	240.305,00	303.061,00	Finalizado 2017 Pte. Doc.
2015	Termohidráulica y neutrónica avanzadas y tratamiento de incertidumbres	Universidad Politécnica de Cataluña	320.000,00	320.000,00	Hasta 2019
2016	Acuerdo de participación de EEAA en Proyecto CAMP (*Code Applications and Maintenance Program*) de la USNRC	Empresarios Agrupados (EEAA)	0,00	5.000,00	Finalizado 2018 Pte. Doc.
2018	Acuerdo de participación de EEAA en Proyecto CAMP (*Code Applications and Maintenance Program*) de la USNRC	Empresarios Agrupados (EEAA)	0,00	10.000,00	Hasta 2022
2018	Acuerdo de participación de IDOM en Proyecto CAMP (*Code Applications and Maintenance Program*) (Empresa internacional de la USNRC de consultoría en Ingeniería)	IDOM	0,00	10.000,00	Hasta 2022
2018	Acuerdo de participación de NFQ en Proyecto CAMP (*Code Applications and Maintenance Program*) de la USNRC	NFQ Solutions	0,00	10.000,00	Hasta 2022
2016	Acuerdo de participación de IDOM en Proyecto CSARP	IDOM	0,00	10.000,00	Hasta 2019
2016	Acuerdo para la participación en el Proyecto internacional C*omponent Operational Experience Degradation and Ageing Programm*e (CODAP) de la NEA/OCDE - Fase 3	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	15.000,00	210.000,00	Hasta 2020
2016	Acuerdo para la participación del CSN en el programa de investigación RAMP (*Radiation Protection Code Analysis and Maintenance Program*)	Nuclear Regulatory Commission (NRC) Estados Unidos	54.000,00	54.000,00	Hasta 2019
2016	Participación en extensión proyecto internacional del reactor CABRI con lazo de refrigeración de agua (4ª extensión)	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	731.755,00	74.000.000,00	Hasta 2021
2016	Suplemento al acuerdo sobre los accidentes severos para participar en BSAF 2	Ciemat	79.071,00	153.142,00	Hasta 2019
2017	Convenio Marco CSN/UPM (Universidad Politécnica de Madrid)	UPM (Universidad Politécnica de Madrid)	0,00	0,00	Hasta 2021

Tabla 2.3.2.1. Proyectos y acuerdos de I+D gestionados durante el año 2018 *(continuación)*

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Duración
2017	Proyecto Internacional "Component Operational Experience, Degradation & Ageing Programme (CODAP)" - Fase 2 de la NEA/OCDE. Acuerdo Específico de Colaboración entre el CSN y Unesa	Unesa	0,00	0,00	Finalizado 2017 Pte. Doc.
2017	CSARP (*Cooperative Severe Accident Research Program*) de la USNRC. Acuerdo Específico de Colaboración entre CSN y la UPM	UPM (Universidad Politécnica de Madrid)	0,00	0,00	Hasta 2019
2017	DOPOES II. "Realización de un estudio sobre aplicación de niveles de referencia de dosis (DRLs) en los procedimientos de radiodiagnóstico médico en pacientes, utilizados en los centros sanitarios españoles, así como su contribución a las dosis recibidas por la población". Acuerdo Específico de Colaboración entre el CSN y la Universidad de Málaga.	Universidad de Málaga	319.908,00	636.588,00	Hasta 2020
2017	Acuerdo específico de colaboración CSN-UPM para el desarrollo de modelos de Análisis Probabilistas de Seguridad (APS) estandarizados de las centrales nucleares españolas (SPAR-CSN)	UPM (Universidad Politécnica de Madrid)	488.020,00	604.046,00	Hasta 2021
2017	Proyecto ICDE (*International Common-Cause Failure Data Exchange*) - Fase 7 de la NEA/OCDE Acuerdo Específico de Colaboración entre el CSN y Unesa	Unesa	0,00	0,00	Finalizado 2018 Pte. Doc.
2018	Proyecto Búsqueda de marcadores genéticos de sensibilidad a las bajas dosis de radiación en células linfoides humanas	UAM (Universidad Autónoma de Madrid) UAB (Universidad Autónoma de Barcelona) URV (Universidad Rovira i Virgili)	321.386,00	909.452,00	Hasta 2020
2018	Proyecto Detección del daño genético inicial inducido por las radiaciones ionizantes. Evaluación de su aplicabilidad como biomarcador de radiosensibilidad	UB (Universidad de Barcelona)	215.926,33	449.768,84	Hasta 2021
2018	Proyecto *Modern Spent Fuel Dissolution and Chemistry in Failed Container Conditions* (DISCO)	Euratom SKB Enresa Ciemat Reguladores de países europeos	0,00	3.987.675,50	Hasta 2020

Asimismo, el CSN continúa realizando actuaciones en línea con lo solicitado en la Resolución 2ª del Congreso de los Diputados en relación con el Informe Anual del CSN de 2012, por la que se insta a "promover a través del CSN ensayos en I+D+i entre centrales y las universidades y centros tecnológicos para un mejor conocimiento del comportamiento de fenómenos de degradación no previstos inicialmente". En orden a dar cumplimiento a dicha Resolución del Congreso, se constituyó un Grupo de Trabajo sobre Degradación de Materiales, en el marco de la plataforma tecnológica CEIDEN de I+D en temas de seguridad nuclear. En esta corporación participan el CSN y la mayoría de entidades implicadas en actividades de I+D en este campo. Dicho grupo trabaja en la identificación de líneas y proyectos de I+D específicos para dar respuesta a la mencionada resolución. Algunos de los proyectos de I+D ya están en marcha, bien mediante acuerdos del CSN con otras instituciones, o bien financiados en su totalidad por instituciones ajenas al CSN.

2.3.2.1. Proyectos y acuerdos de I+D gestionados en 2018

En el año 2018 se han tramitado para aprobación por el Pleno del CSN un total de 13 convenios o acuerdos ligados a proyectos de I+D, de los cuales dos de ellos no fueron finalmente firmados por distintas causas.

En la tabla 2.3.2.1 se indican todos los proyectos en curso durante 2018, tanto los que estaban activos a principios de año como los nuevos proyectos aprobados en el año 2018 por el Pleno del CSN.

2.3.2.2. Proyectos finalizados

En el año 2018 han finalizado nueve proyectos, que incluyen tanto acuerdos de colaboración con instituciones nacionales (universidades, centros de investigación, empresas públicas) como internacionales (Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE y Comisión Reguladora Nuclear de Estados Unidos-USNRC). Estos proyectos aparecen identificados en la tabla 2.3.2.1 como Finalizado 2017.

Además de los proyectos finalizados en su totalidad referidos en el párrafo anterior, hay otros dieciséis proyectos finalizados desde el punto de vista de la organización investigadora, pero a falta de los informes internos del CSN que preceptivamente se deben seguir conforme a los procedimientos de gestión en vigor. Estos proyectos aparecen en la tabla 2.3.2.1 como Finalizado 2017 Pte. Doc.

2.3.2.3. Presupuesto y ejecución

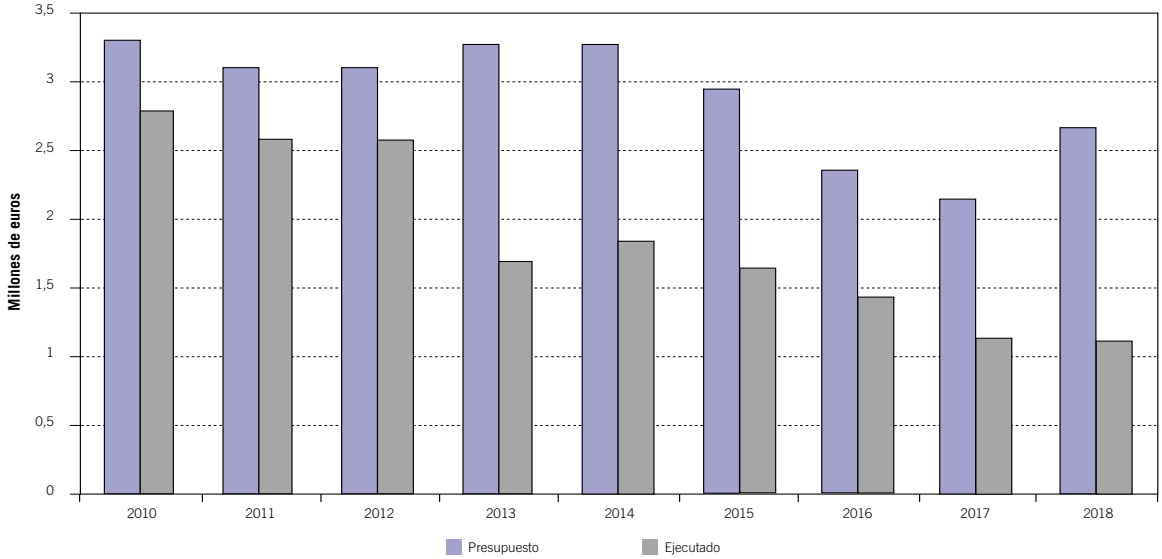
La evolución del presupuesto de I+D del CSN durante los últimos años se muestra en la figura 2.3.2.3. El presupuesto asignado a I+D durante el ejercicio 2018 fue de 2.675.000 euros, en el concepto presupuestario 640, C-VI inversión inmaterial. De este presupuesto se pagaron 1.126.850 euros, lo que representa una ejecución del 42,13%.

2.3.3. Evaluación externa de proyectos de I+D finalizados

Siguiendo lo establecido en los procedimientos de gestión interna del CSN, en el año 2018 se remitieron a la Agencia Estatal de Investigación (AEI) un total de 17 proyectos de I+D finalizados en los años anteriores para la evaluación de los mismos, dentro de lo que se conoce como evaluación externa. Todo esto se realiza en el marco de un acuerdo de colaboración firmado entre el CSN y la AEI.

Los informes de evaluación remitidos por la AEI son analizados en el CSN tanto en la Unidad de IDGC como por las Direcciones Técnicas responsables de cada proyecto y sus resultados contrastados con la propia evaluación interna que realiza el CSN. Los informes elaborados por la AEI son asimismo remitidos al Pleno del CSN para información. Cabe señalar que todos los proyectos evaluados en esta ocasión por la AEI han resultado con calificaciones elevadas conforme a los criterios de valoración establecidos.

Figura 2.3.2.3. Evolución del presupuesto de I+D del CSN (2010-2018)



2.3.4. Gestión de las actividades de I+D. Relaciones con otras entidades

Durante el año 2018 se continuó trabajando con los procedimientos en vigor dentro de los procesos de gestión de la I+D en el CSN, identificando aspectos de mejora en orden a su optimización, mejor gestión y valoración técnica de los resultados.

Como actividades institucionales e internacionales más destacables en 2018, la Unidad de I+D y Gestión del Conocimiento del CSN realizó las siguientes:

- Participación en las actividades de la Plataforma Tecnológica de I+D en energía de fisión (CEIDEN), que ha estado presidiendo la vicepresidenta Rosario Velasco, y que constituye una herramienta de suma utilidad para la coordinación y búsqueda de sinergias en I+D en seguridad nuclear.

- Participación en las actividades de la Plataforma Nacional de I+D en Protección Radiológica (PEPRI), que ha presidido el consejero Fernando Castelló, y que constituye una herramienta de suma utilidad para la coordinación y búsqueda de sinergias en I+D en protección radiológica.

- Participación en reuniones técnicas y grupos de trabajo de diferentes organismos internacionales involucrados en actividades de I+D, como la Agencia para la Energía Nuclear (NEA) de la OCDE y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). En particular, reuniones del *Committee on the Safety of Nuclear Installations* (CSNI) de la NEA y de sus grupos de trabajo. Esta participación en las actividades de la NEA permite al CSN colaborar en numerosos proyectos internacionales de I+D de notable relevancia en materia de seguridad nuclear.

- Participación en el grupo de trabajo ad-hoc de la NEA denominado *Senior Expert Group of Research Opportunity Post-Fukushima* (SAREF), colaborando en la identificación de potenciales proyectos de I+D derivados del accidente de Fukushima.

A nivel bilateral, destacar los contactos periódicos con la USNRC, con la que se viene trabajando en

diversos proyectos de I+D. En particular, destacan el proyecto para el uso de los materiales de los internos de la central nuclear José Cabrera (ZIRP); el proyecto de estudio de los efectos del envejecimiento y otros factores sobre los hormigones de la central nuclear José Cabrera; el proyecto para la evaluación, mantenimiento y desarrollo de códigos termohidráulicos (CAMP); el proyecto para análisis de accidentes severos (CSARP); y el Proyecto *Radiation Protection Code Analysis and Maintenance Program* (RAMP), que permite al CSN disponer de códigos para la evaluación de actuaciones en casos de emergencia nuclear.

2.3.5. Jornada de I+D

En el año 2018, y como viene siendo tradición, se celebró la Jornada anual de I+D en la sede del CSN.

Esta Jornada permite la difusión de los resultados del Plan de I+D del CSN, cumpliendo así con uno de los objetivos del propio Plan. En su transcurso se presentaron los resultados globales de I+D relativos al año 2017, y los resultados y los retornos de varios proyectos de I+D en los que participó el CSN, tanto en el ámbito de la seguridad nuclear como de la protección radiológica. También se presentaron las actividades de las cátedras universitarias con las que el CSN tiene acuerdos de colaboración en materia de formación e I+D, y las principales actividades de las plataformas de I+D en seguridad nuclear (CEIDEN) y en protección radiológica (PEPRI).

A esta Jornada se suele invitar a un ponente de alguna institución internacional de relevancia en lo concerniente a I+D en materia de seguridad nuclear y/o protección radiológica. En esta ocasión se invitó a Jean-Christophe Niel, director general del IRSN francés (I*nstitut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire*) y Chairman del CSNI (*Committee on the Safety of Nuclear Installations*) de la NEA. La presentación realizada por el ponente versó sobre cómo la experiencia y la investigación se alimentan mutuamente, resultando del máximo interés.

2.4. Recursos y medios

2.4.1. Recursos humanos

Altos cargos

Por Real Decreto 1417/2018, de 3 de diciembre, cesó Antonio Eduardo Munuera Bassols como director técnico de Seguridad Nuclear.

Personal funcionario

El Real Decreto 955/2018, de 27 de julio, aprobó la oferta de empleo público para 2018 ofertándose 25 plazas para la Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica.

Por Resolución de 27 de diciembre de 2018, de la Presidencia del Consejo de Seguridad Nuclear se nombraron ocho nuevos funcionarios de carrera de la Escala Superior del Consejo, correspondientes al turno libre de la oferta de empleo público del año 2017.

A lo largo del año 2018 se procedió a la provisión de ocho puestos de trabajo por el sistema de libre designación, adjudicados por Resoluciones de 8 de marzo, 22 de marzo, 10 de mayo, 28 de junio, dos 19 de julio, 5 de noviembre, 13 de diciembre, y de 30 puestos por el sistema de concurso, según Resolución de 28 de noviembre de 2018.

La decimotercera aplicación del modelo de reconocimiento de la experiencia en la carrera profesional de los funcionarios destinados en el Consejo se efectuó con efectos de 1 de octubre de 2018 y afectó a 20 funcionarios.

Medios humanos

A 31 de diciembre de 2018 el total de efectivos en el Organismo ascendía a 439 personas, según se detalla en la tabla 2.4.1.1.

Tabla 2.4.1.1. Distribución del personal del Consejo de Seguridad Nuclear a 31 de diciembre de 2018

	Consejo	Secretaría General	Direcciones técnicas	Total
Altos cargos	5	1	1	7
Funcionarios del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica	7	14	196	217
Funcionarios de otras Administraciones Públicas	5	88	35	128
Personal eventual	25	–	–	25
Personal laboral	2	42	18	62
Totales	45	144	250	439

Laborales	
Total	62
Convenio único	60
Fuera de convenio	2

El número de mujeres en el Consejo de Seguridad Nuclear representa el 52% del total de la plantilla y el de hombres el 48% restante.

La media de edad del personal total del Organismo es de 53 años.

Las titulaciones del personal que presta sus servicios en el Consejo son: titulación superior 70,39%, titulación media 5,70% y otras 23,91%.

En la figura 2.4.1.1 se presenta la cualificación de la plantilla y en la figura 2.4.1.2 la distribución del personal del Organismo por edades.

2.4.2. Recursos económicos

El CSN, en materia económico financiera se rige por las disposiciones de la Ley 47/2003, de 26 de noviembre, General Presupuestaria, en cuanto que es una entidad que forma parte del sector público administrativo estatal en los términos establecidos en los artículos 2.1.g y 3.b.1, por lo que está sometido al régimen de Contabilidad Pública y a la Instrucción de Contabilidad para la Administración Institucional del Estado.

Los aspectos económicos se desglosan en aspectos presupuestarios y aspectos financieros, ajustándose la contabilidad del organismo al *Plan general de contabilidad pública* (Orden EHA/1037/2010, de 13 de abril).

Los aspectos presupuestarios comprenden, a su vez:

- Ejecución del presupuesto de ingresos.
- Ejecución del presupuesto de gastos.

Los aspectos financieros más significativos se estructuran en:

- Cuenta de resultados.
- Balance de situación.

Figura 2.4.1.1. Titulación del personal del Consejo de Seguridad Nuclear

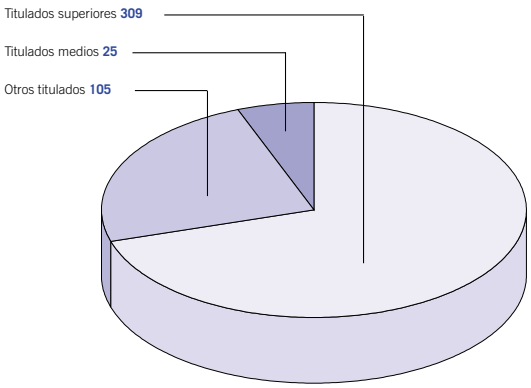
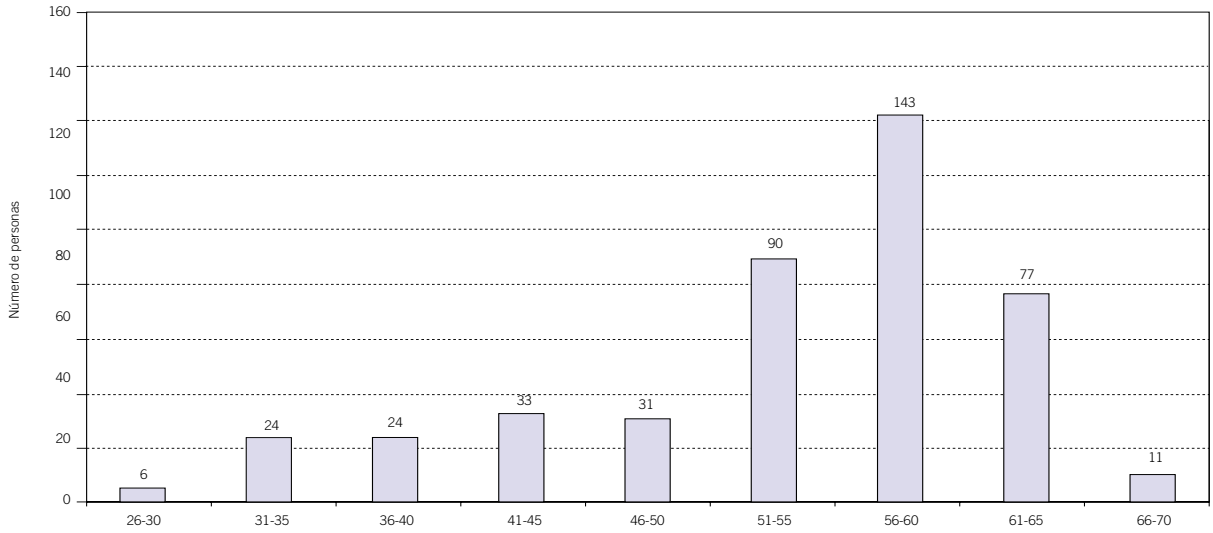


Figura 2.4.1.2. Distribución del personal del CSN por edades



2.4.2.1. Aspectos presupuestarios

El presupuesto inicial del CSN para el ejercicio de 2018, se cifró en un total de 46.937 miles de euros. Este presupuesto inicial total no sufrió ninguna variación a lo largo del ejercicio.

El presupuesto aumentó un 0,92% respecto al año anterior.

2.4.2.1.1 Ejecución del presupuesto de ingresos

La ejecución del presupuesto de ingresos en sus distintas fases, a nivel de capítulo y artículo, queda reflejada en la tabla 2.4.2.1.1.1. La variación de la ejecución de ingresos respecto al año anterior ha sido del 1,37%, tal como se refleja en la tabla 2.4.2.1.1.2.

Tabla 2.4.2.1.1. Presupuestos iniciales y definitivos de 2017 y 2018 (euros)

Presupuesto	Ejercicio 2017	Ejercicio 2018	Variación %
Presupuesto inicial	46.507.130,00	46.937.040,00	0,92
Presupuesto definitivo	46.507.130,00	46.937.040,00	0,92

Tabla 2.4.2.1.1.1. Ejecución del presupuesto de ingresos del CSN. Ejercicio 2018 (euros)

Artículo	Denominación	Previsiones definitivas	Derechos reconocidos	Derechos anulados	Derechos cancelados	Derechos reconocidos netos	Derechos ingresados	Devolución de ingresos presupuestarios	Derechos ingresados netos	Deudores
30	Tasas	45.122.090,00	44.913.543,55	84.283,48	7.486,43	44.823.261,89	44.523.088,85	84.063,98	44.439.024,87	384.237,02
31	Precios públicos	760.850,00	318.787,91	–	–	318.787,91	95.181,25	–	95.181,25	223.606,66
32	Prestación de servicios	60.190,00	80.238,34	–	–	80.238,34	75.238,34	–	75.238,34	5.000,00
38	Reintegros	–	154.352,89	–	–	154.352,89	154.352,89	–	154.352,89	–
39	Otros Ingresos	99.000,00	98.990,21	–	–	97.486,53	64.447,29	–	64.447,29	33.039,24
	Total capítulo III	**46.042.130,00**	**45.565.912,90**	**84.283,48**	**7.486,43**	**45.474.127,56**	**44.912.308,62**	**84.063,98**	**44.828.244,64**	**645.882,92**
40	Transferencia Estado	400.000,00	400.000,00	–	–	400.000,00	–	–	–	400.000,00
	Total capítulo IV	**400.000,00**	**400.000,00**	–	–	**400.000,00**	–	–	–	**400.000,00**
61	De inversiones reales	–	167.449,58	–	–	167.449,58	167.449,58	–	167.449,58	–
	Total capítulo VI	–	**167.449,58**	–	–	**167.449,58**	**167.449,58**	–	**167.449,58**	–
83	Reint. Préstamos no SP	65.000,00	33.623,62	–	–	33.623,62	33.623,62	–	33.623,62	–
87	Remanente tesorería	429.910,00	–	–	–	–	–	–	–	–
	Total capítulo VIII	**494.910,00**	**33.623,62**	–	–	**33.623,62**	**33.623,62**	–	**33.623,62**	–
	Total general	**46.937.040,00**	**46.166.986,10**	**84.283,48**	**7.486,43**	**46.075.200,76**	**45.113.381,82**	**84.063,98**	**45.029.317,84**	**1.045.882,92**

Tabla 2.4.2.1.1.2. Ejecución del presupuesto de ingresos 2017 y 2018 (euros)

Capítulos		Previsiones definitivas 2017 (1)	Previsiones definitivas 2018 (2)	Variación % (2)-(1)/(1)	Derechos reconocidos netos 2017 (3)	Derechos reconocidos netos 2018 (4)	Variación % (4)-(3)/(3)
III	Tasas y precios públicos	46.042.130,00	46.042.130,00	–	45.015.163,58	45.474.127,56	1,02
IV	Transferencias corrientes	400.000,00	400.000,00	–	400.000,00	400.000,00	–
V	Ingresos patrimoniales	–	–	–	–	–	–
VI	Enajenación de inversiones reales	–	–	–	–	167.449,58	100,00
VIII	Activos financieros	65.000,00	494.910,00	661,40	37.647,51	33.623,62	-10,69
	Total	**46.507.130,00**	**46.937.040,00**	**0,92**	**45.452.811,09**	**46.075.200,76**	**1,37**

Tabla 2.4.2.1.1.3. Ejecución por capítulos del presupuesto de ingresos. Ejercicio 2018 (euros)

Capítulos	Previsiones finales (1)	Derechos reconocidos netos (2)	Derechos ingresados netos (3)	% (2)/(1)	% (3)/(2)	% (3)/(1)	% (3)/(4)
III	46.042.130,00	45.474.127,56	44.828.244,64	98,77	98,58	97,36	99,55
IV	400.000,00	400.000,00	–	100,00	–	–	–
VI	–	167.449,58	167.449,58	–	100,00	–	0,37
VIII	494.910,00	33.623,62	33.623,62	6,79	100,00	6,79	0,07
Totales	**46.937.040,00**	**46.075.200,76**	**45.029.317,84**	**98,16**	**97,73**	**95,94**	**100,00**

(4) Total de los derechos ingresados netos.

El grado de ejecución por capítulos, se refleja en tabla 2.4.2.1.1.3.

Es de resaltar que el total de los derechos reconocidos netos del ejercicio, resultado del proceso de gestión de ingresos, ascendió a la cifra de 46.075 miles de euros, de los que 45.974 miles de euros, (99,8%), correspondieron a operaciones no financieras. Del total de Derechos Reconocidos Netos, 45.474 miles de euros son capítulo III (Tasas, precios públicos y otros ingresos) que sobre las previsiones definitivas de 46.042 miles de euros suponen una ejecución del 98,77%.

Los derechos reconocidos netos en transferencias corrientes son 400 miles de euros, que sobre unas previsiones definitivas de 400 miles de euros alcanzan una ejecución del 100,00%. De estos derechos reconocidos no se ha ingresado ninguna cantidad estando el importe retenido por el Tesoro.

Por otra parte, los derechos ingresados netos alcanzaron la cantidad de 45.029 miles de euros, de los que 44.828 miles correspondieron al capítulo III "Tasas y Otros Ingresos", lo que supuso un 99,55% con respecto a los ingresos netos totales y un 97,36% con respecto a las previsiones presupuestarias del citado capítulo, tal y como se refleja en las tabla 2.4.2.1.1.3.

2.4.2.1.2. Ejecución del presupuesto de gastos

En la tabla 2.4.2.1.2.1 se desglosa por capítulos y artículos la gestión, en sus distintas fases, del presupuesto de gastos del CSN. La variación de la ejecución del presupuesto de gastos respecto al año anterior ha sido del -2,51% tal como se refleja en la tabla 2.4.2.1.2.2.

En la tabla 2.4.2.1.2.3 se incluyen las obligaciones reconocidas por capítulos, así como el grado de ejecución del presupuesto de gastos del CSN.

Los compromisos adquiridos, por importe de 40.603 miles de euros, supusieron un 86,5% de los créditos presupuestarios definitivos, tal y como se refleja en la tabla 2.4.2.1.2.1.

Es de destacar que el total de obligaciones reconocidas ascendió a la cantidad de 38.683 miles de euros, lo que supuso un 82,41% de ejecución sobre el presupuesto definitivo de 46.937 miles de euros. Tabla 2.4.2.1.2.3.

2.4.2.2. Aspectos financieros

2.4.2.2.1. Cuenta de resultados

La cuenta de resultados recoge los gastos e ingresos, clasificados por su naturaleza económica, que se producen como consecuencia de las operaciones presupuestarias y no presupuestarias, realizadas por el CSN en un período determinado.

Tabla 2.4.2.1.2.1. Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2018 (euros)

Artículo	Denominación	Crédito inicial	Modificaciones	Crédito final	Gastos comprometidos	Total obligaciones	Remanente de crédito	Total de pagos
10	Altos cargos	738.400,00	–	738.400,00	734.763,97	734.763,97	3.636,03	734.763,97
11	Personal eventual Gabinete	1.262.630,00	–	1.262.630,00	1.263.421,80	1.263.421,80	-791,80	1.263.421,80
12	Funcionarios	16.496.930,00	–	16.496.930,00	14.864.239,22	14.864.239,22	1.632.690,78	14.864.239,22
13	Laborales	1.705.320,00	–	1.705.320,00	1.594.859,30	1.594.859,30	110.460,70	1.594.859,30
15	Incentivo rendimiento	2.015.640,00	–	2.015.640,00	2.415.886,66	2.415.886,66	-400.246,66	2.415.886,66
16	Cuotas sociales	4.584.700,00	–	4.584.700,00	4.141.563,11	3.982.476,04	602.223,96	3.941.165,02
	Total capítulo I	**26.803.620,00**	–	**26.803.620,00**	**25.014.734,06**	**24.855.646,99**	**1.947.973,01**	**24.814.335,97**
20	Arrendamientos	310.000,00	–	310.000,00	297.718,19	297.718,19	12.281,81	297.718,19
21	Reparación y conservación	1.373.090,00	–	1.373.090,00	1.368.955,88	1.084.121,58	288.968,42	1.084.121,58
22	Materiales, suministros y otros	9.603.320,00	–	9.603.320,00	9.239.064,29	8.055.221,12	1.548.098,88	8.214.495,10
23	Indemnización por razón del servicio	1.433.000,00	–	1.433.000,00	1.044.998,33	1.044.998,33	388.001,67	1.044.998,33
24	Gastos publicaciones	300.000,00	–	300.000,00	158.449,11	118.450,53	181.549,47	118.450,53
	Total capítulo II	**13.019.410,00**	–	**13.019.410,00**	**12.109.185,80**	**10.600.509,75**	**2.418.900,25**	**10.759.783,73**
35	Intereses demora y otros gastos fijos	6.000,00	–	6.000,00	895,92	895,92	5.104,08	895,92
	Total capítulo III	**6.000,00**	–	**6.000,00**	**895,92**	**895,92**	**5.104,08**	**895,92**
45	A comunidades autónomas	280.000,00	–	280.000,00	280.000,00	280.000,00	–	280.000,00
48	A famil. e instituciones sin fin de lucro	360.320,00	–	360.320,00	121.889,70	121.889,70	238.430,30	121.889,70
49	Al exterior	735.900,00	–	735.900,00	479.655,00	479.655,00	256.245,00	479.655,00
	Total capítulo IV	**1.376.220,00**	–	**1.376.220,00**	**881.544,70**	**881.544,70**	**494.675,30**	**881.544,70**
62	Inversión nueva	1.216.790,00	–	1.216.790,00	384.493,54	383.410,87	833.379,13	401.362,55
63	Inversión de reposición	1.769.000,00	–	1.769.000,00	928.963,51	792.851,09	976.148,91	792.851,09
64	Inversiones de carácter inmaterial	2.605.000,00	–	2.605.000,00	1.231.934,17	1.116.854,17	1.488.145,83	1.074.695,35
	Total capítulo VI	**5.590.790,00**	–	**5.590.790,00**	**2.545.391,22**	**2.293.116,13**	**3.297.673,87**	**2.268.908,99**
70	A la Administración del Estado	60.000,00	–	60.000,00	–	–	60.000,00	–
79	Al exterior	10.000,00	–	10.000,00	10.000,00	10.000,00	–	10.000,00
	Total capítulo VII	**70.000,00**	–	**70.000,00**	**10.000,00**	**10.000,00**	**60.000,00**	**10.000,00**
83	Concesión préstamo fuera SP	70.000,00	–	70.000,00	41.476,48	41.476,48	28.523,52	41.476,48
84	Constitución de fianzas	1.000,00	–	1.000,00	–	–	1.000,00	–
	Total capítulo VIII	**71.000,00**	–	**71.000,00**	**41.476,48**	**41.476,48**	**29.523,52**	**41.476,48**
	Total general	**46.937.040,00**	–	**46.937.040,00**	**40.603.228,18**	**38.683.189,97**	**8.253.850,03**	**38.776.945,79**

Tabla 2.4.2.1.2.2. Ejecución del presupuesto de gastos 2017 y 2018 (euros)

Capítulos		Créditos definitivos 2017 (1)	Créditos definitivos 2018 (2)	Variación % (2)-(1)/(1)	Obligaciones reconocidas netas 2017 (3)	Obligaciones reconocidas netas 2018 (4)	Variación % (4)-(3)/(3)
I	Gastos de personal	26.373.710,00	26.803.620,00	1,63	24.852.588,69	24.855.646,99	0,01
II	Gastos en bienes corrientes y servicios	13.703.030,00	13.019.410,00	-4,99	11.523.295,67	10.600.509,75	-8,01
III	Gastos financieros	1.780,00	6.000,00	237,08	59,69	895,92	–
IV	Transferencias corrientes	1.075.820,00	1.376.220,00	27,92	1.030.881,29	881.544,70	-14,49
VI	Inversiones reales	5.240.790,00	5.590.790,00	6,68	2.221.500,68	2.293.116,13	3,22
VII	Transferencias de capital	70.000,00	70.000,00	–	10.000,00	10.000,00	–
VIII	Activos financieros	42.000,00	71.000,00	69,05	39.132,24	41.476,48	5,99
	Total	**46.507.130,00**	**46.937.040,00**	**0,92**	**39.677.458,26**	**38.683.189,97**	**-2,51**

Tabla 2.4.2.1.2.3. Grado de ejecución de las obligaciones reconocidas. Ejercicio 2018 (euros)

Capítulos	Crédito definitivo	Obligaciones reconocidas	% ejecución
I Gastos de personal	26.803.620,00	24.855.646,99	92,73
II Gastos corrientes bienes servicios	13.019.410,00	10.600.509,75	81,42
III Gastos financieros	6.000,00	895,92	14,93
IV Transferencias corrientes	1.376.220,00	881.544,70	64,06
Total operaciones corrientes	**41.205.250,00**	**36.338.597,36**	**88,19**
VI Inversiones reales	5.590.790,00	2.293.116,13	41,02
VII Transferencias de capital	70.000,00	10.000,00	14,29
Total operaciones de capital	**5.660.790,00**	**2.303.116,13**	**40,69**
VIII Activos financieros	71.000,00	41.476,48	58,42
Total operaciones financieras	**71.000,00**	**41.476,48**	**58,42**
Total general	**46.937.040,00**	**38.683.189,97**	**82,42**

Como se puede apreciar en la tabla 2.4.2.2.1.1, los gastos de personal son cuantitativamente los más importantes, ya que representaron el 61,90% del total. Como gastos de personal se recogen las retribuciones del personal, la seguridad social a cargo del empleador y los gastos sociales.

En segundo lugar, aparecen los suministros y servicios exteriores (30,60%), cuyos componentes fundamentales fueron los trabajos realizados por otras empresas, los gastos de suministros de material fungible y las comunicaciones.

En tercer lugar, las dotaciones para las amortizaciones (3,49%).

En cuarto lugar, las transferencias y subvenciones para la seguridad nuclear y protección radiológica, becas postgraduados y transferencias al exterior (2,22%).

Por último, el resto de los gastos que no tienen representación incluyen los tributos, los gastos financieros, otros gastos de gestión ordinaria y el deterioro de valor de activos financieros.

En cuanto a los ingresos, las tasas por servicios prestados fueron la principal fuente de financiación del CSN, representando un 96,91% del total, correspondiendo el restante 3,09% a transferencias y subvenciones corrientes, ingresos financieros y otros ingresos de gestión.

El ejercicio arroja un resultado positivo de 6.202 miles de euros.

2.4.2.2.2 Balance de situación

El balance de situación, tabla 2.4.2.2.2.1, es un estado que refleja la situación patrimonial del CSN, y se estructura en dos grandes masas patrimoniales: el activo, que recoge los bienes y derechos del organismo, y el pasivo, que recoge las deudas exigibles por terceros y los fondos propios del mismo. La composición interna del activo y del pasivo, al cierre del ejercicio 2018, figura en la tabla 2.4.2.2.2.2.

2.4.3. Medios informáticos

Continúa en 2018 la utilización y mejora de las aplicaciones corporativas que van incorporando actualizaciones tecnológicas y de usabilidad. De hecho han sido 27 aplicaciones corporativas las que han sido objeto de modificaciones tecnológicas. También continúa, ya en sus últimas etapas, el proceso de adaptación TIC del CSN a la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, en cuanto al Expediente Electrónico, Registro Telemático, Oficina Virtual, Plataformas de intermediación con la AGE, Notificaciones, etc. Existen especiales configuraciones de acceso a grandes organizaciones tales como Enresa, Comunidad de Madrid, etc.

Las aplicaciones de gestión de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas constituyen el núcleo del sistema de información. A falta de cuatro módulos —Sistema de información a la dirección, Módulo de integración con aplicaciones corporativas, Planificación de actividades y Gestión de imputaciones— se ha finalizado el desarrollo de la nueva aplicación (INUC) para la mejor gestión del core del CSN: los expedientes electrónicos de las instalaciones nucleares y del ciclo. Quedan pues, el sistema de imputaciones y la planificación concentrados, por ahora, en la antigua aplicación PROA (Sistema de planificación y control de actividades).

Tabla 2.4.2.2.1.1. Cuenta de resultados. Ejercicio 2018 (euros)

Subgrupo	Denominación	Debe	Haber	% G	% I
64	Gastos de personal	24.849.309,07		61,90	
62	Suministros y servicios exteriores	12.284.660,03		30,60	
63	Tributos	85.183,20		0,21	
65	Transferencias y subvenciones concedidas	891.544,70		2,22	
66	Gastos financieros	897,02		–	
67	Otros gastos de gestión ordinaria	162.035,26		0,40	
68	Dotación para amortizaciones	1.399.917,10		3,49	
69	Deterioro de valor de activos financieros	468.564,81		1,17	
	Total grupo 6	**40.142.111,19**		**100,00**	
70	Prestaciones de servicios		251.831,66		0,54
74	Tasas y precios públicos		44.911.849,90		96,91
75	Transferencias y subvenciones		400.000,00		0,86
76	Ingresos financieros		79.449,38		0,17
77	Bº de activos no corrientes, otros ingresos de gestión ordinaria		338.854,51		0,73
78	Trabajos realizados para la entidad		361.636,28		0,78
79	Excesos y aplicación de provisiones		–		–
	Total grupo 7		**46.343.621,73**		**100,00**
	Resultado positivo	6.201.510,54			

Tabla 2.4.2.2.2.1. Balance de situación. Ejercicio 2018 (euros)

Activo	
A) Activo no corriente	18.343.022,87
I. Inmovilizado intangible	
Inversión en investigación y desarrollo	314.302,73
Propiedad Industrial	–
Aplicaciones informáticas	745.682,32
Total inmovilizado intangible	**1.059.985,05**
II. Inmovilizado material	
Terrenos	4.435.469,33
Construcciones	10.196.787,84
Otro inmovilizado material	2.637.911,73
Total inmovilizado material	**17.270.168,90**
V. Inversiones financieras a largo plazo	
Créditos y valores representativos de deuda	12.868,92
Total inversiones financieras a largo plazo	**12.868,92**
B) Activo corriente	60.137.333,69
III. Deudores y otras cuentas a cobrar	
Deudores por operaciones de gestión	606.159,55
Otras cuentas a cobrar	8.811.247,24
Administraciones Públicas	194,58
Total deudores y otras cuentas a cobrar	**9.417.601,37**
IV. Inversiones financieras a corto plazo en entidades del grupo	
Créditos y valores representativos de deuda	–
Total inversiones financieras a corto plazo en entidades del grupo	–
V. Inversiones financieras a corto plazo	
Créditos y valores representativos de deuda	27.129,44
Total inversiones financieras a corto plazo	**27.129,44**
VI. Ajustes por periodificación	125.551,31
VII. Efectivo y otros activos líquidos	
Tesorería	50.567.051,57
Total efectivo y otros activos líquidos	**50.567.051,57**
Total activo (A+B)	**78.480.356,56**

Pasivo	
A) Patrimonio neto	
I. Patrimonio	713.922,80
II. Patrimonio generado	74.395.574,42
Total patrimonio neto	**75.109.497,22**
B) Pasivo no corriente	
I. Provisiones a largo plazo	573.050,60
Total pasivo no corriente	**573.050,60**
C) Pasivo corriente	
II. Deudas a corto plazo	495.078,82
IV. Acreedores y otras cuentas a pagar	2.302.729,92
Total pasivo corriente	**2.797.808,74**
Total patrimonio neto y pasivo (A+B+C)	**78.480.356,56**

Tabla 2.4.2.2.2.2. Composición interna del activo y pasivo. Ejercicio 2018 (euros)

Activo	Importe	%
Inmovilizado material	17.270.168,90	22,01
Inmovilizado intangible	1.059.985,05	1,35
Inversiones financieras a largo plazo	12.868,92	0,02
Deudores y otras cuentas a cobrar	9.417.601,37	12,00
Inversiones financieras a corto plazo en entidades del grupo	–	–
Inversiones financieras a corto plazo	27.129,44	0,03
Tesorería	50.567.051,57	64,43
Ajustes por periodificación	125.551,31	0,16
Total	**78.480.356,56**	**100,00**
Pasivo	**Importe**	**%**
Patrimonio neto	75.109.497,22	95,70
Provisiones a largo plazo	573.050,60	0,73
Deudas a corto plazo	495.078,82	0,64
Acreedores y otras cuentas a pagar	2.302.729,92	2,93
Total	**78.480.356,56**	**100,00**

Otra aplicación corporativa que ha sido puesta en operación es CONVENIOS SAJ, que consiste en una base de datos relacional para el registro y control de los Acuerdos y Convenios suscritos por el CSN y cuyo responsable es la Subdirección de Asesoría Jurídica, depositaria oficial de dichos Acuerdos y Convenios. Está pendiente de entrar en operación el nuevo registro GEISER, a la espera de que el Convenio de Adhesión sea firmado por la Secretaría General de Administración Digital perteneciente al Ministerio de Política Territorial y Función Pública.

En estas aplicaciones reside la mayor parte de los documentos del sistema documental. Tienen incorporados procesos de firma electrónica y disponen de ventanillas electrónicas a través de las cuales los interesados pueden enviar todo tipo de documentación o realizar consultas sobre el estado de sus solicitudes.

Durante 2018 se ha realizado, por una entidad independiente, el preceptivo análisis de riesgos/auditoría de seguridad de los sistemas de información del CSN en virtud del cumplimiento de los requisitos definidos en el Esquema Nacional de Seguridad (ENS). El ENS está constituido por los principios básicos y requisitos mínimos requeridos para una protección adecuada de la información. En el CSN es aplicado de forma continua para asegurar el acceso, integridad, disponibilidad, autenticidad, confidencialidad, trazabilidad y conservación de los datos, informaciones y servicios utilizados en medios electrónicos que se gestionan en el ejercicio de nuestras competencias.

Los resultados obtenidos indican que el CSN presenta un nivel de cumplimiento ALTO respecto al Esquema Nacional de Seguridad (categoría ALTA), en ocasiones por encima de lo exigido por la norma, pudiendo lograrse la certificación con un esfuerzo moderado.

Entre sus conclusiones destaca que en los tres marcos organizativo, operacional y de protección, el CSN presenta un grado de madurez de media en

torno al 69%; en el centro de contingencia de la Sala de emergencia, un 70%; y, en el centro de contingencia del centro de cálculo del CSN, un 78%. Es necesario resaltar que se han tenido en cuenta las nuevas medidas introducidas por el Real Decreto 951/2015, de 23 de octubre, de modificación del Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la Administración Electrónica, así como todo lo relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de esos datos en virtud del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016.

En esta línea de actuaciones, el Plan de Continuidad de Actividades aprobado en 2015 es un importante documento bajo el paraguas de la Política de Seguridad en el ámbito de los Sistemas de Información del CSN, prosigue su actualización continua. Tiene como objetivo describir la gestión de la continuidad de las actividades del CSN en supuestos definidos de crisis o desastres, teniendo en cuenta los requisitos de seguridad de la información que sustentan los procesos críticos del organismo, así como las medidas a adoptar para garantizar su continuidad y la información objeto de tratamiento por el CSN. También merece ser destacado por su importancia en la defensa diaria en ciberseguridad el procedimiento PA.XI.25 Funciones y Obligaciones en Materia de Seguridad de la Información, aprobado en 2016, y cuyo objeto global es describir las funciones y obligaciones del personal en materia de seguridad de la información, estableciendo las directrices que se deberán observar para garantizar la protección de la información tratada por el CSN.

En otra esfera de actuaciones, la Subdirección de Tecnologías de la Información ha elaborado tres nuevos procedimientos que han sido aprobados por el Pleno y entrado en operación: el PG.XI.03 "Sistemas de Información"; el PA.XI.03 "Soporte Informático"; y, el PA.XI.05 "Instalación y mantenimiento de Sistemas de Información". También se ha iniciado la elaboración del procedimiento PA.XI.45 "Clasificación y tratamiento de la información clasificada" y del PA.XI.34 "Custodia y registro de autorizaciones formales relacionadas con los sistemas de información".

También es digno de resaltar que la misión internacional IRRS-ARTEMIS del OIEA, cuya misión es fortalecer y robustecer la seguridad nuclear y la protección radiológica, ha resaltado internacionalmente tres iniciativas de la STI: a) como una única **Buena Práctica**: la Herramienta informática TRANSPORTES, innovadora en el mundo nuclear para la gestión eficaz de la información sobre transporte radiactivo y que es de gran utilidad para apoyar de forma eficiente las evaluaciones reguladoras; y dos como de **Buen Desempeño**: la Excelencia de la información interactiva y amigable sobre los resultados de la vigilancia radiológica ambiental disponible en la página Web Institucional del CSN y, la disponibilidad de un centro de emergencias alternativo a la sala de emergencias del CSN (la denominada Salem 2, ubicada en las instalaciones de la UME, en Torrejón de Ardoz).

Finalmente ha sido elaborado y puesto a disposición de todo el personal en la Intranet, el Plan Anual de Trabajo de Tecnologías de la Información (PATTI) 2018 donde se describen todos los aspectos económicos, laborales y actividades que realizará la STI en el año en curso. Este PATTI tiene como elementos principales:

- Cumplir las actividades destacadas y de apoyo establecidas por el Pleno para la STI, en el PAT 2018.

- Abordar las necesidades de las unidades promotoras del organismo en virtud de reuniones que se mantienen de forma continua desde 2013. Para necesidades de proyectos de gran dimensión se constituyen grupos de trabajos previos entre STI y las Unidades promotoras.

- Priorizar las demandas de los nuevos desarrollos que son estratégicos para el organismo, como la Ley 39/2015, la Ley 40/2015 y el ENS.

- Mantener todos los servicios y la infraestructura TIC del organismo de forma óptima y eficiente mediante la alta cualificación y formación de los miembros de la STI.

- Ir paulatinamente a una mejor racionalización de los costes de los proyectos vigentes y futuros de forma que se incremente la eficiencia de los mismos y haya una mayor sinergia entre ellos.

- Continuar la modernización de los sistemas tecnológicos que impregnan la actividad técnica del CSN.

- En razón a la continua evolución de la tecnología, considerar la innovación como elemento constante de las actividades de la STI.

Mejora continua

En el apartado de sistemas, cabe mencionar como proyectos destacados la finalización de la instalación de la infraestructura de red segurizada del CSN en la Subdirección de Emergencias y Protección Física que consta de cableado, conmutador de fibra, equipos Tempest y programas destinados a formar el núcleo de la red securizada para el manejo de información clasificada con nivel confidencial que se prevé implantar en el primer semestre de 2019 en dicha subdirección.

Continúa la operación de los centros de contingencias del CSN. El primero de ellos es un centro alternativo, redundante y externo donde se replican en continuo todos los servidores, aplicaciones y datos críticos del centro de cálculo del CSN, para que de esta forma se puedan seguir prestando los servicios esenciales en el hipotético caso de indisponibilidad del sistema normal. De la misma manera, continúa la actualización de la plataforma que soporta las aplicaciones de emergencias en el CSN y en el centro de contingencias de la Salem en la Unidad Militar de Emergencias (UME), en Madrid.

Durante el primer semestre de 2018 ha tenido lugar la remodelación de la distribución de cabinas del centro de cálculo y la finalización de la implantación de una nueva cabina de almacenamiento en discos así como la sustitución en la red local del CSN del cortafuegos interno compuesto por dos equipos funcionando en modo activo-pasivo Este cortafuegos interno es una segunda barrera de protección que filtra el tráfico de datos intercambiado entre la red interna e Internet, además de interconectar aquélla con las denominadas "redes amigas" (Red Sara, Red N, Malla B, accesos remotos, etc.). Por su parte también ha sido actualizado otro cortafuegos que constituye la primera barrera situado entre Internet y el corta-fuegos interno. Existen además otras medidas de protección que ofrecen alta disponibilidad y son de tecnologías diferentes, como exige el ENS. Entre todos los sistemas y medidas de protección se consigue la prevención y protección frente a intrusiones y diferentes amenazas y ataques con buenos resultados.

Continuó activo el proceso de innovación tecnológica que abarca desde la renovación de los servicios y aplicaciones de la sala de emergencias, llamado grupo B3CN, hasta la implantación de nuevos métodos de autenticación y firma más allá de la certificación digital, pasando por una optimización de la gestión de contenidos y flujos de trabajo digitales técnicos y administrativos, la utilización del *cloud computing* y las pruebas periódicas de buen funcionamiento de los sistemas de comunicaciones de la red de emergencias, también llamada Red N.

En el apartado de redes y comunicaciones, entre las actuaciones más destacables, citar la mejora del centro de proceso de datos del CSN y la de los sistemas de control de acceso a red destinado a mejorar la seguridad de la red local del organismo y a

prevenir accesos no autorizados y otras amenazas y la actualización de los sistemas operativos y de los conmutadores de red.

También ha sido renovado en su totalidad el sistema de copia en disco de alta capacidad de almacenamiento considerando las necesidades que habría de reunir el nuevo sistema en cuanto a capacidad, conectividad, rendimiento y afinidad tecnológica con el sistema actual.

Se ha efectuado un proyecto de detalle para la remodelación del Centro de Cálculo del CSN (*Data Center*) que incorporará importantes mejoras que afectan a la seguridad de las personas, optimización del consumo energético, buscando la justa medida entre la demanda de potencia y refrigeración de los equipos y el aporte que se aplica en cada caso, y siempre orientado a tener los mejores parámetros de fiabilidad, disponibilidad y seguridad. Este proyecto no ha podido ser iniciado y se espera que se iniciaría en el segundo semestre de 2019.

Continúan en marcha una serie de proyectos encaminados a la incorporación en el CSN de diversas Plataformas de Interoperabilidad con la Seguridad Social, con la Dirección General de Policía, con la Agencia Tributaria, con la Plataforma de Contratación de la AGE, etc. También continúa la Automatización de los procesos internos, basados en tecnologías de Flujo de trabajo, apoyadas en la firma electrónica de documentos con certificado y en mensajería automática vía correo electrónico y SMS, de tal forma que gran parte de sus procesos se hallan ya automatizados como, por ejemplo, la Facturación Electrónica, Tasas, etc.

Una de las más importantes plataformas en las que el CSN se ha incorporado recientemente es la Plataforma de Contratación del Sector público. Esta plataforma de Contratación permite consultar las licitaciones publicadas en los perfiles de contratante alojados en la misma, y también las de otros organismos públicos que utilizan otras plataformas de contratación pero que publican las convocatorias de licitaciones y sus resultados mediante mecanismos de agregación. Es por tanto un portal web que constituye un nodo central de intercambio de información de contratación, que sirve como punto de encuentro virtual entre compradores del Sector Público y licitadores, facilitando el desarrollo de la contratación pública electrónica, identificado como servicio de alto impacto en la administración electrónica en las estrategias europea y nacional. También está siendo implantado gradualmente en el Organismo el portafirmas electrónico, bajo arquitectura web concebido como herramienta corporativa a disposición de todos los usuarios internos de la Administración presupuestaria de Docel Web. Hay que mencionar que este portafirmas comparte actividad con el portafirmas electrónico del CSN que está imbricado con las aplicaciones corporativas de ámbito técnico y social.

Se continúa la actualización de APPs, implantadas en 2016, para dispositivos móviles, descargables en iOS y Android, dos apps:

a) Noticias CSN, que despliega de forma inmediata las noticias del CSN publicadas en su web institucional, los sucesos notificados provenientes de las instalaciones nucleares españolas y los valores ambientales provenientes de la Red de Estaciones Automáticas desplegadas en España.

b) Siglas CSN, que identifica tanto en español como en inglés, todas las siglas utilizadas normalmente en el glosario de términos nucleares y radiológicos.

Se ha consolidado el uso de la nube privada del CSN, principalmente entre los inspectores y personal desplazado en comisiones de servicios, tanto en España como en el extranjero, así como el uso de sistemas de videoconferencia interna y/o entre los inspectores residentes y sus responsables en la sede institucional y externa.

Otra importante actividad que continúa siendo impulsada durante 2018 ha sido la Gestión del Conocimiento. El conocimiento acumulado por el personal funcionario a lo largo de los años constituye un capital intelectual fundamental para salvaguardar la misión del CSN y exige una adecuada gestión. Por otra parte, las nuevas tecnologías han aportado toda una serie de herramientas y metodologías que permiten hacer muchas actividades relacionadas con el conocimiento. En cierta medida, la tecnología ha dado la clave para realizar una serie de procesos que ahora pueden automatizarse y estructurarse, lo que permite gestionar el conocimiento. Pues bien, el CSN está inmerso en esta labor a través de determinadas aplicaciones informáticas.

La razón de este tipo de herramientas informáticas es que el CSN necesita disponer de elementos capaces de suministrar todas las funcionalidades tecnológicas que le permita canalizar una gestión óptima del conocimiento, de forma que le permita recopilar, depurar, organizar, estructurar, conservar, preservar y transmitir el conocimiento del personal de la organización con objeto de, dentro del Plan de Formación del CSN, contribuir a transmitir conocimiento a los nuevos funcionarios que de otra forma no sería posible, o muy difícil.

Cumplimiento del marco normativo

Merece especial atención la continuidad de los trabajos encaminados a dar cumplimiento a la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas y a la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, como motores de la modernización del sector público español; o sea, la administración electrónica.

En 2018 han continuado las actividades necesarias para consolidar la interoperabilidad de los datos del CSN con los del resto de las administraciones. Así, el artículo 347 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, da entrada a la Plataforma de Contratación del Sector Público. También la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica da entrada en el organismo a la los servicios web como DocelWeb, para la interconexión con otros sistemas de información que requieran funcionalidades de firma electrónica.

Destacan las modificaciones realizadas como consecuencia de la Ley General Tributaria para permitir también las notificaciones telemáticas, y la aplicación de la Ley 39/2015, junto al Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el esquema nacional de seguridad en el ámbito de la administración electrónica, así como el Real Decreto 951/2015, de 23 de octubre, de modificación del Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el esquema nacional de seguridad en el ámbito de la administración electrónica, que tratan del desarrollo del esquema nacional de seguridad, en los que las administraciones, en claro compromiso con el desarrollo tecnológico, ofrecen a sus ciudadanos las ventajas y posibilidades que presenta la sociedad de la información, asumiendo su responsabilidad de contribuir a hacerla realidad con las debidas garantías.

Dentro de estos aspectos normativos, en el ámbito de la ciberseguridad, el CSN comparte la estrategia de ciberseguridad nacional con el fin de dar respuesta al desafío que supone la preservación del ciberespacio de los riesgos y amenazas que se ciernen sobre él. Esta estrategia está alineada con la de Seguridad Nacional de 2013 que contempla la ciberseguridad dentro de sus doce ámbitos de actuación, alguno de los cuales afecta a la misión del CSN.

Asimismo, se mantiene el trasvase de recepción de documentación entre la Sede presencial y la Sede electrónica. En particular y referido sólo a la Sede

electrónica, en 2018 se alcanzaron los 10.654 documentos recibidos frente a los 10.875 de 2017.

Sin embargo aumentó el número de trámites en sede electrónica, pasando de 7.357 en 2017 a 7.652 en 2018. El número de sesiones abiertas en la sede electrónica durante 2018 creció en un 41% en referencia al año anterior.

Estos trámites son realizados a través de 50 servicios web diferentes, siendo el servicio más utilizado dentro de la sede electrónica, el registro de documentación procedente de instalaciones nucleares y del ciclo del combustible que alcanza según el año, 1.232 (2014), 1.387 (2015), 1.432 (2016), 1.907 (2017) y 1.925 (2018).

Respecto a la recaudación contabilizada de tasas por vía telemática, éstas representaron durante 2018 el 35,7% del total, es decir 16.185.812,78 euros, una breve disminución frente al 36,02% del año 2017.

Otra muy importante normativa cuyo impacto en el CSN continúa siendo evaluado es la Directiva (UE) 2016/1148 del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de julio de 2016 (NIS) relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de seguridad de las redes y sistemas de información en la Unión.

Esta Directiva ha surgido de la necesidad de dar una respuesta efectiva a los problemas de seguridad de las redes y sistemas de información de la Unión Europea, para lo cual es necesario un planteamiento global que integre requisitos mínimos comunes en materia de desarrollo de capacidades y planificación, intercambio de información, cooperación y requisitos comunes de seguridad para los operadores de servicios esenciales y los proveedores de servicios digitales. No obstante, no está excluido que los operadores de servicios esenciales y los proveedores de servicios digitales apliquen medidas de seguridad más estrictas que las previstas en la presente Directiva.

Finalmente, se destaca la implantación de algunas de las Oportunidades de Mejora y de algunas No Conformidades pendientes fruto de la realización en 2016, por una empresa externa, de la correspondiente auditoría en materia del ENS dando como resultado global el cumplimiento de 68 de las 75 medidas de seguridad del ENS y 307 de los 353 requisitos.

De la misma forma, pero referido al cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos se destaca la implantación de algunas de las Oportunidades de Mejora y de todas las No Conformidades fruto de la auditoría externa realizada durante 2016, empezando por la designación de la Delegada de Protección de Datos. La auditoría sobre esta ley, que regula la obligación que tiene toda persona que interviene en alguna fase del tratamiento de datos personales, garantiza la seguridad de dichos datos, y los tratamientos asociados para los tres niveles LOPD: alto, medio y bajo. En éste ámbito se han iniciado la implantación de No Conformidad, cuya implantación afectaba o presentaba otro trato distinto al requerido en el nuevo Reglamento (UE) 2016/679 de 27 de abril de 2016, General de Protección de Datos.

La Subdirección de Tecnologías de la Información del CSN ha participado en el estudio sobre actividades necesarias para la implantación completa del Reglamento General de Protección de Datos.

Gestión de la Ciberseguridad

Se enfatiza la gestión continuada de la seguridad. El CSN dispone de su propia Política de Seguridad que articula esa gestión continuada, aprobada por el Pleno del CSN en 2013.

Desde el punto de vista de la seguridad de la información, el CSN continúa aplicando el plan

de adecuación del CSN al esquema nacional de seguridad (PAENS), como desarrollo del Real Decreto 3/2010, así como el Real Decreto 951/2015. Esta adecuación se realizará durante el año 2019 y subsiguientes de forma continuada.

Continúa la redacción, o actualización en su caso, de procedimientos, como se ha expresado anteriormente, y guías técnicas relativas a la seguridad de la información y sus sistemas de gestión, que dan cumplimiento al inicio de un proceso normativo que una vez completado adapta en total plenitud al CSN al esquema nacional de seguridad.

En cumplimiento del PAENS continuó la ejecución durante 2018, como no puede ser de otra manera, de un plan de concienciación en seguridad de la información que abarca a todos los estamentos del CSN, que se está haciendo de forma periódica y definitiva. De hecho, se inició el estudio para la obtención de la Certificación ENS para el CSN.

Un importante elemento que evalúa de forma continua la seguridad de la información en el CSN es el análisis continuo de riesgos, que ha mostrado cómo el CSN mantiene un nivel de seguridad de la información global por encima de la media del resto de organismos de la Administración General del Estado.

En el ámbito de la seguridad de la información se mantiene una gestión continua de las incidencias de seguridad con el CCN-CERT, mediante una nueva versión del centro de análisis de registros y minería de eventos. También el CSN continúa federado en otras utilidades/plataformas del CCN-CERT del CNI, como en el listado unificado de coordinación de incidentes y amenazas, en el Informe nacional del estado de seguridad y en la herramienta PILAR.

Para el CSN, el modelo de madurez en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) que garantiza una relación segura entre los ciudadanos e industria regulada y el CSN, presenta una Estrategia de Ciberseguridad que tiene en cuenta las tres capas del ciberespacio: la física, la lógica y la social y ocupa cuatro grandes prioridades:

1. Institucionalizar la ciberseguridad: para ello, desde la publicación en 2013 de la Política de Seguridad en el ámbito de los sistemas de información del CSN, tratamos de integrar la ciberseguridad en todas nuestras comunicaciones diarias y en todos los procesos de trabajo.

2. Organizar una ciberdefensa activa: de esta manera es posible detectar y bloquear intrusiones externas en tiempo real, detectar errores en perfiles internos y caracterizar los sistemas de forma que los accesos a los mismos estén controlados.

3. Reducir la complejidad: entendemos que en estos temas a nivel de usuario la complejidad es enemiga de la seguridad y, por ello, debemos evitar conducir las actuaciones humanas hacia funcionalidades desconocidas y complejas.

4. Interés organizacional: sin redes y sistemas que no incorporen intrínsecamente los elementos básicos del Esquema Nacional de Seguridad tales como trazabilidad, integridad, autenticidad, disponibilidad y confidencialidad de la información intercambiada, no se garantizan los niveles mínimos adecuados de seguridad cibernética.

Esta amplia actividad en favor de la seguridad cibernética lleva a obtener cada anualidad mejores resultados en cuanto al número y peligrosidad de los eventos/incidentes de seguridad.

En el ámbito divulgativo, ha sido publicado en la revista Seguridad Nuclear un artículo titulado "Ciberseguridad en el ámbito público". También se realizó en noviembre de 2018 un curso, ya habitual, de concienciación sobre ciberseguridad dirigido a todo el personal del CSN y retransmitido en *streaming* a través de Intranet.

Capítulo II. Informe de actividades

Índice

CAPÍTULO II. INFORME DE ACTIVIDADES 65
3. Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2018 71
3.1. Seguridad de las instalaciones 71
3.1.1. Centrales nucleares 71
3.1.2. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado .. 74
3.1.3. Centro de almacenamiento de residuos El Cabril .. 74
3.1.4. Centro de investigaciones energéticas, tecnológicas y medioambientales (Ciemat) 74
3.1.5. Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura 75
3.1.6. Instalaciones radiactivas 75
3.2. Aplicación del Sistema de Protección Radiológica 76
3.2.1. Resumen de los datos dosimétricos 76
3.2.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental 76

4. Seguimiento y control de instalaciones y actividades 83
4.1. Actividad normativa 83
4.2. Centrales nucleares en operación 86
4.2.1. Aspectos generales 86
4.2.2. Inspección, supervisión y control de centrales nucleares SISC 87
4.2.3. Seguimiento de las acciones derivadas del accidente de la central nuclear de Fukushima 92
4.2.4. Experiencia operativa 95
4.2.5. Programas de mejora de la seguridad 98
4.2.6. Temas genéricos 102
4.2.7. Aspectos específicos de cada central nuclear 103
4.3. Instalaciones del ciclo de combustible, almacenamiento de residuos radiactivos y Ciemat 153
4.3.1. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado 153
4.3.2. Almacén Temporal Centralizado (ATC) 161
4.3.3. Centro de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril 162
4.3.4. Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) 167
4.3.5. Plantas de fabricación de concentrados de uranio . 172
4.3.6. Minería del uranio 176
4.4. Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura 177
4.4.1. Central nuclear Vandellós I 177
4.4.2. Central nuclear José Cabrera 181

4.4.3. Plantas de concentrados de uranio 188
4.4.4. Plan de restauración de minas de uranio 190
4.5. Instalaciones radiactivas 190
4.5.1. Aspectos generales 190
4.5.2. Licenciamiento..... 198
4.5.3. Inspección, seguimiento y control de las instalaciones 199
4.5.4. Dosimetría personal 201
4.5.5. Sucesos 203
4.5.6. Acciones coercitivas..... 205
4.6. Entidades de servicios, licencias de personal y otras actividades 205
4.6.1. Servicios y unidades de protección radiológica..... 205
4.6.2. Servicios de dosimetría personal 206
4.6.3. Empresas externas..... 207
4.6.4. Empresas de venta y asistencia técnica de equipos de radiodiagnóstico médico..... 207
4.6.5. Licencias de personal 208
4.6.6. Homologación de cursos de capacitación para personal de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico..... 210
4.6.7. Otras actividades reguladas..... 211
4.7. Transportes de materiales nucleares y radiactivos..... 215
4.7.1. Actividades de licenciamiento 216
4.7.2. Inspección y control del transporte de material radiactivo 217
4.7.3. Incidencias 219
4.7.4. Dosimetría personal 220
4.8. Actividades en instalaciones no reguladas por la legislación nuclear..... 221
4.8.1. Retirada de material radiactivo no autorizado..... 221
4.8.2. Retirada de material radiactivo detectado en los materiales metálicos..... 221
4.8.3. Instalaciones afectadas por incidentes de fusión de fuentes radiactivas 222
4.8.4. Material radiactivo detectado en puertos marítimos.. 223

5. Protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente 225
5.1. Protección radiológica de los trabajadores 225
5.1.1. Prevención de la exposición..... 225
5.1.2. Dosimetría 226
5.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental 229

5.2.1. Control y vigilancia de los efluentes radiactivos..... 230
5.2.2. Vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones 233
5.2.3. Vigilancia radiológica ambiental fuera del entorno de las instalaciones 243
5.2.4. Control de la calidad de los resultados de medidas de muestras ambientales 252
5.2.5. Red de Estaciones Automáticas de medida (REA).. 253
5.2.6. Programas de vigilancia específicos..... 255
5.3. Protección frente a fuentes naturales de radiación..... 256

6. Seguimiento y control de la gestión del combustible gastado y residuos radiactivos..... 259
6.1. Combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad..... 259
6.1.1. Inventario del combustible gastado almacenado de las centrales nucleares..... 259
6.1.2. Situación de las instalaciones de almacenamiento existentes y previstas..... 260
6.1.3. Seguimiento de los desarrollos internacionales para la gestión a medio y largo plazo del combustible gastado 264
6.2. Residuos radiactivos de baja y media actividad gestionados en las centrales nucleares en explotación 265
6.3. Residuos de muy baja actividad 267
6.3.1. Residuos de instalaciones nucleares..... 267
6.3.2. Residuos generados en actividades de restauración de minas de uranio..... 267
6.4. Residuos desclasificados..... 268
6.5. Productos de consumo fuera de uso 268

7. Emergencias nucleares y radiológicas. Protección física 269
7.1. Capacidades y actuaciones del Consejo de Seguridad Nuclear ante emergencias..... 269
7.1.1. Sala de emergencias..... 271
7.1.2. Ejercicios y simulacros nacionales e internacionales. 272
7.1.3. Seguimiento de incidencias 273
7.2. Participación del Consejo de Seguridad Nuclear en el Sistema Nacional de Emergencias..... 274
7.2.1. Actividades de colaboración con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias..... 275
7.2.2. Actividades de colaboración con la UME y las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado..... 276

7.2.3. Actividades de colaboración con las comunidades autónomas 277
7.2.4. Planes exteriores de emergencia nuclear 278
7.2.5. Otras actividades de colaboración 280
7.3. Planes de emergencia interior de las instalaciones 281
7.4. Colaboración internacional en emergencias 283
7.5. Protección física de materiales e instalaciones nucleares, de las fuentes radiactivas y del transporte 284
7.5.1. Desarrollo y aplicación de normativa específica de protección física 284
7.5.2. Supervisión e inspección de los sistemas de seguridad física 284
7.5.3. Colaboración institucional e internacional 285

Anexo. Lista de siglas y acrónimos 287

3. Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2018

Valoración global de la seguridad nuclear y protección radiológica de las instalaciones en 2018

Todas las instalaciones nucleares funcionaron de forma segura a lo largo del año 2018. En el apartado 4.2 y en parte del 4.3 se describen los aspectos mas relevantes de su funcionamiento a lo largo del año.

Por su parte, las instalaciones radiactivas funcionaron dentro de las normas de seguridad establecidas, sin que haya habido situaciones de riesgo indebido.

La calidad medioambiental alrededor de las instalaciones se mantiene en condiciones aceptables desde el punto de vista radiológico, sin que exista riesgo para las personas como consecuencia de su operación o de las actividades de desmantelamiento o clausura desarrolladas.

La evaluación global del funcionamiento de las instalaciones autorizadas se realiza considerando fundamentalmente los resultados del Sistema Integrado de Supervisión de las Centrales (SISC), y de la inspección, supervisión y control de las instalaciones radiactivas; los sucesos notificados, en especial los clasificados en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos del OIEA (Escala INES) con nivel superior a cero; el impacto radiológico; la dosimetría de los trabajadores, las modificaciones relevantes planteadas; los apercibimientos y sanciones; y las incidencias de operación en las mismas.

3.1. Seguridad de las instalaciones

3.1.1. Centrales nucleares

3.1.1.1. Sistema Integrado de Supervisión de las Centrales Nucleares

De los resultados obtenidos con el sistema integrado de supervisión de las centrales nucleares SISC sobre el funcionamiento de las centrales nucleares en operación en el año 2018, se puede destacar lo siguiente:

– A la finalización de 2018 todos los indicadores de funcionamiento estaban en *verde*.

– La mayoría de los hallazgos de inspección correspondientes al año 2018 fueron categorizados como *verdes* dentro del SISC, salvo uno de ellos que fue categorizado como *blanco*.

– Las centrales estuvieron en la situación de normalidad, con aplicación de programas estándares de inspección y corrección de deficiencias, situación denominada respuesta del titular en la matriz de acción del SISC. La única excepción fue la central nuclear Ascó II que estuvo los tres últimos trimestres del año en la columna denominada de respuesta reguladora, por tener un hallazgo de color *blanco*, relativo a inoperabilidad del generador diésel de emergencia tren B por fallo de un manguito flexible con vida útil superada y no apertura de condición anómala.

– El número total de inspecciones realizadas a las centrales nucleares durante el año 2018, incluyendo a Santa María de Garoña, fue de 158. Del total de inspecciones, las 115 son del PBI y 43 inspecciones adicionales.

3.1.1.2. Sucesos notificados, propuestas de expedientes sancionadores y apercibimientos

En aplicación de lo establecido por la Instrucción del CSN IS-10 sobre criterios de notificación de sucesos en centrales nucleares, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al CSN, los titulares de centrales nucleares notificaron 39 sucesos en 2018, todos fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES).

El CSN propuso la apertura de dos expedientes sancionadores: uno al titular de la central nuclear

Ascó II por infracción leve debido al incumplimiento de la instrucción del Consejo IS-21 sobre requisitos aplicables a las modificaciones de diseño de centrales nucleares, en relación con la inoperabilidad del generador diesel B de la unidad II, por no sustitución de manguitos flexibles con el plazo de vida útil superado y otro al titular de la central nuclear Vandellós II por incumplimiento de la Instrucción del Consejo IS-09 por la que se establecen los criterios a los que se han de ajustar los sistemas, servicios y procedimientos de protección física de las instalaciones y materiales nucleares y del artículo 13.2 del Real Decreto 1308/2011.

Adicionalmente, el CSN comunicó siete apercibimientos en 2018: cuatro a la central nuclear Almaraz (uno por incumplimiento del apartado 9 de la Instrucción del Consejo IS-21 sobre modificaciones de diseño en centrales nucleares, por no abrir una condición anómala tras los resultados obtenidos en la batimetría de 2016; otro por incumplimiento del apartado 9 de la IS-21 y de apartado 2.3 de la IS-32 sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares, debido a que el criterio de aceptación de una exigencia de vigilancia de las bombas de rociado de la contención no estaba justificado sobre la base de diseño aplicable y se había abierto una condición anómala; otro por incumplimiento de los requisitos de vigilancia de la Especificación Técnica de Funcionamiento 3.9.7.2, respecto al puente grúa del edificio de combustible de la unidad I y otro por el incumplimiento del artículo 8.6 de la instrucción IS-32, durante la realización de la prueba de vigilancia del sistema de aspersión del recinto de contención, al no declarar el mismo inoperable y sin embargo mantener durante la prueba su válvula de inyección cerrada); dos a la central nuclear Ascó (uno por incumplimiento de la Instrucción Técnica CSN/IT/DSN/AS0/13/03 sobre sistemas de ventilación en la central nuclear Ascó y otro por incumplimiento de la IS-10 sobre criterios de notificación de sucesos en las centrales nucleares) y uno a la central nuclear Cofrentes por incumplimiento del apartado noveno de la IS-21 debido a la toma de decisión de continuar la subida de potencia, tras la parada de recarga, sin la apertura de una condición anómala sobre la válvula B21F032A, que estaba en situación degradada y del apartado 8.2 de la IS-32 por no haber realizado las acciones necesarias para determinar su plena operabilidad.

Tabla 3.1.1.1.1. Estado en la matriz de acción. SISC 2018

	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre
Almaraz I	RT	RT	RT	RT
Almaraz II	RT	RT	RT	RT
Ascó I	RT	RT	RT	RT
Ascó II	RT	RR	RR	RR
Cofrentes	RT	RT	RT	RT
Trillo	RT	RT	RT	RT
Vandellós II	RT	RT	RT	RT

RT: respuesta del titular. RR: respuesta reguladora.

Tabla 3.1.1.1.2. Matriz de acción del SISC

Modos	Fundamento	Actuaciones derivadas
Respuesta del titular	Una central está en esta columna cuando todos los resultados de la evaluación están en *verde*.	El CSN solo hará el programa base de inspección y las deficiencias que se identifiquen se tratarán por el titular dentro de su programa de acciones correctoras.
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.	El titular debe realizar un análisis para determinar la causa raíz y los factores contribuyentes e incluir en su programa de acciones correctoras las actuaciones necesarias para resolver las deficiencias detectadas. La evaluación realizada por el titular será objeto de una inspección suplementaria por parte del CSN. A continuación de esta inspección, el CSN mantendrá una reunión con el titular para analizar la deficiencia detectada y las acciones emprendidas para corregir la situación.
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.	El titular debe realizar un análisis para determinar la causa raíz y los factores contribuyentes, e incluir en su programa de acciones correctoras las actuaciones necesarias para resolver las deficiencias detectadas, tanto en lo que se refiere a los problemas identificados en cada tema, como al conjunto de las deficiencias y los problemas colectivos que pueden poner de manifiesto. La evaluación realizada por el titular será objeto de una inspección suplementaria por el CSN. A continuación de la inspección, el CSN mantendrá una reunión con el titular para analizar las deficiencias detectadas y las acciones emprendidas para corregir la situación.
Degradaciones múltiples	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.	El titular debe realizar un análisis para determinar la causa raíz y los factores contribuyentes e incluir en su programa de acciones correctoras las actuaciones necesarias para resolver las deficiencias detectadas, tanto en lo que se refiere a los problemas identificados en cada tema, como al conjunto de las deficiencias y los problemas colectivos que pueden poner de manifiesto. Esta evaluación puede estar realizada por una tercera parte, independiente del titular. El CSN hará una inspección suplementaria para determinar la amplitud y profundidad de las deficiencias. Tras la inspección, el CSN decidirá si son necesarias acciones suplementarias por su parte (inspecciones suplementarias, petición de información adicional, emisión de instrucciones y/o la parada de la central).
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.	El CSN se reunirá con la dirección del titular para discutir la degradación observada en el funcionamiento y las acciones que deben tomarse antes de que la central pueda volver a ponerse en funcionamiento. El CSN preparará un plan de supervisión específico.

3.1.2. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado

La fábrica de Juzbado funcionó globalmente de forma adecuada desde el punto de vista de la seguridad y gestionó correctamente los sucesos notificables ocurridos, realizando los análisis correspondientes y aplicando las acciones correctoras que se derivan de dichos análisis. En ningún momento se produjo riesgo indebido a los trabajadores, a las personas o al medio ambiente.

En el año 2018 la fábrica notificó cinco sucesos que no supusieron riesgo para los trabajadores, la población ni el medio ambiente.

El 13 de noviembre de 2018, el Ministerio para la transición ecológica, emitió la propuesta de resolución de expediente sancionador a Enusa SA, SME, titular de la fábrica de Juzbado por incumplimiento de las Especificaciones de Funcionamiento, en lo que respecta a las vigilancias horarias a realizar en caso de inoperabilidad del sistema de protección contra incendios de la fábrica.

3.1.3. Centro de almacenamiento de residuos El Cabril

Del seguimiento y control de las operaciones, de las evaluaciones de los informes periódicos remitidos por la instalación, así como de las inspecciones realizadas por el CSN, se concluye que las actividades se desarrollaron de acuerdo con los límites y condiciones establecidos en la autorización de explotación y en la legislación vigente.

Durante 2018 no se produjo ningún suceso notificable en la instalación.

De acuerdo a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, se han enviado informes al CSN cada vez que se ha superado, en diversos meses de diciembre de 2017 a diciembre de 2018, el 100% de la cantidad nominal media de agua en el depósito de recogida de la celda 29 de la plataforma Este. En la plataforma Este se almacenan residuos de muy baja actividad (RBBA). Tras las medidas adoptadas en la instalación la cantidad de agua recogida ha ido en disminución.

3.1.4. Centro de investigaciones energéticas, tecnológicas y medioambientales (Ciemat)

El Ciemat es una instalación nuclear única con autorización de funcionamiento concedida mediante resolución del Ministerio de Industria y Energía de 15 de julio de 1980. Adicionalmente, la Dirección General de Energía del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo emitió, con fecha 3 de febrero de 1993 el catálogo de instalaciones nucleares y radiactivas de que consta el centro, en el que existen dos grupos diferenciados: uno que incluye aquellas que se encuentran no operativas paradas, en fase de desmantelamiento para su clausura, o bien ya clausuradas, y otro grupo formado por 21 instalaciones radiactivas operativas de segunda y tercera categoría. Las instalaciones radiactivas del centro disponen a su vez de límites y condiciones de funcionamiento, impuestos por resoluciones de la Dirección General de Política Energética y Minas y específicos para cada una de ellas.

El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio autorizó por Orden Ministerial de 14 de noviembre de 2005 el desmantelamiento de las instalaciones paradas y en fase de clausura bajo la denominación PIMIC-Desmantelamiento (PIMIC-D) con el Ciemat como titular y Enresa como responsable de la ejecución de las actividades de desmantelamiento. En la actualidad, todas las instalaciones nucleares y radiactivas se encuentran ya desmanteladas y completados los trabajos de restauración de los terrenos de La Lenteja y de excavación de El Montecillo. Enresa ha finalizado en el año 2018 las actividades pendientes relacionadas con el acondicionamiento de los residuos generados en etapas anteriores y ha continuado con la expedición de residuos radiactivos al centro de

almacenamiento de residuos El Cabril para su gestión definitiva.

El Ciemat prosigue, por otra parte, la vigilancia y control de las instalaciones de almacenamiento temporal de los residuos radiactivos sólidos generados en el PIMIC-D a la espera de su retirada por Enresa, así como con las actividades del proyecto PIMIC-Rehabilitación (PIMIC-R) (principalmente la desclasificación de materiales de instalación IN-04 y de las superficies y paramentos del edificio 20).

Todas las actividades del centro se llevaron a cabo conforme a los límites de seguridad establecidos y sin impacto indebido al público, trabajadores ni medio ambiente. En fecha 4 de junio, el Ciemat informó al CSN sobre la aparición de una fuente neutrónica de Am-Be no inventariada, localizada en las operaciones de mantenimiento final del proyecto PIMIC-Desmantelamiento. Tras la caracterización física y radiológica, la fuente neutrónica fue transferida a Enresa para su almacenamiento en el centro de almacenamiento de residuos de El Cabril.

El CSN realizó en el año 2018 cinco inspecciones planificadas al Ciemat, no propuso la apertura de ningún expediente sancionador ni emitió apercibimientos a esta instalación. El CSN remitió en 2018 un informe preceptivo al Miteco.

3.1.5. Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura

Han cesado su explotación o están en vías de desmantelamiento y clausura las siguientes instalaciones nucleares o radiactivas del ciclo del combustible: central nuclear Vandellós I (en fase de latencia tras la conclusión de la primera fase de desmantelamiento), central nuclear José Cabrera (en desmantelamiento activo), Planta Elefante de concentrado de uranio (desmantelada y en período de cumplimiento), Planta Quercus (en parada definitiva y cuya solicitud de desmantelamiento y cierre se presentó en septiembre del 2015) y la fábrica de concentrados de uranio de Andújar (desmantelada y en período de cumplimiento).

En todas estas instalaciones se mantienen operativos los programas de vigilancia radiológica ambiental, protección radiológica de los trabajadores, protección física y, en su caso, de control de vertidos de efluentes y gestión de residuos. No se produjeron desviaciones en la ejecución de ninguno de estos programas.

Las actividades llevadas a cabo, conforme a su respectivo estado, en cada una de las instalaciones, se desarrollaron durante 2018, dentro de los límites de seguridad establecidos y sin impacto indebido a las personas ni al medio ambiente.

3.1.6. Instalaciones radiactivas

Valoración global del funcionamiento de las instalaciones radiactivas durante el año

El funcionamiento de las instalaciones radiactivas con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales e industriales se desarrolló durante el año 2018 dentro de las normas de seguridad establecidas, respetándose las medidas precisas para la protección radiológica de las personas y el medio ambiente, y por tanto, sin que se produjeran situaciones de riesgo indebido.

En cumplimiento de la Instrucción IS-18, de 2 de abril de 2008, del CSN, sobre los criterios aplicados por el Consejo de Seguridad Nuclear para exigir, a los titulares de las instalaciones radiactivas, la notificación de sucesos e incidentes radiológicos, las instalaciones radiactivas notificaron siete sucesos al CSN en 2018.

Como resultado de las actuaciones de evaluación e inspección de control de las instalaciones, el CSN propuso a un ejecutivo autonómico la anulación de la autorización de una instalación radiactiva, así como la incautación de su material radiactivo. Asimismo, el CSN también propuso al Ministerio para

la Transición Ecológica revocar la autorización vigente de una empresa autorizada a la comercialización y asistencia técnica de equipos de rayos X a la vista de la desaparición de las condiciones que servían de base a la vigencia de dicha autorización.

Por otra parte, el CSN emitió 58 apercibimientos a las instalaciones radiactivas y actividades conexas en 2018 y 86 a hospitales por incumplimientos en el control de dosimetría de sus trabajadores.

3.2. Aplicación del Sistema de Protección Radiológica

3.2.1. Resumen de los datos dosimétricos

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 115.437[1] a los que corresponde una dosis colectiva de 17.941 mSv·persona y una dosis individual media de 0,65 mSv/año, que representa un 1,3% de la dosis máxima anual establecida en la legislación.

Cabe destacar que:

- Las instalaciones radiactivas médicas son las que registran una dosis colectiva más elevada (12.663 mSv·persona), algo lógico si se tiene en cuenta que son las que cuentan con mayor número de trabajadores expuestos (92.316).
- Las instalaciones de transporte son las que registran una dosis individual media más elevada (1,8 mSv/año).
- Las centrales nucleares en explotación tuvieron 8.641 trabajadores controlados dosimétricamente, con una dosis colectiva de 2.904 mSv·persona y con una dosis individual media de 1,03 mSv/año.

Estos datos se reflejan en la tabla 3.2.1.1.

Durante el año 2018 se registraron tres casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la reglamentación, todos ellos en instalaciones radiactivas médicas. En todos los casos se inició un proceso de investigación, que actualmente sigue en curso.

3.2.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental

3.2.2.1. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones

A requerimiento del CSN las instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo del combustible tienen establecido un programa para controlar los efluentes radiactivos y mantener las dosis al público debidas a los mismos tan bajas como sea posible y siempre inferiores a los valores del Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (RPSRI).

En el caso de las centrales nucleares, los efluentes radiactivos mantienen en general una tendencia estable a lo largo de los últimos años, tal y como se aprecia en las figuras 3.2.2.1.1 a 3.2.2.1.4.

Las dosis efectivas debidas a la emisión de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, estimadas con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, no superaron en ningún caso un 1,1% del límite autorizado (0,1 mSv por unidad en 12 meses consecutivos).

En este informe se presentan los resultados de los Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) correspondientes al año 2017. Esto se debe a que el procesamiento y análisis de las muestras no permite disponer de los resultados de la campaña de 2018 a tiempo para su inclusión en este informe.

1 Dado que los datos se han obtenido del Banco Dosimétrico Nacional, el número global de trabajadores expuestos en el país no coincide con la suma de los trabajadores de cada uno de los sectores informados, ya que hay trabajadores que prestan sus servicios en diversos sectores a lo largo del año.

Tabla 3.2.1.1. Dosis recibidas por los trabajadores en cada uno de los sectores considerados en el informe anual

Instalaciones	Número de trabajadores	Dosis colectiva (mSv·persona)	Dosis individual media (mSv/año)
Centrales nucleares	8.641	2.904	1,03
Instalaciones del ciclo del combustible, de almacenamiento de residuos y centros de investigación (Ciemat)	1.078	65	0,45
Instalaciones radiactivas			
Médicas	92.316	12.663	0,59
Industriales	7.385	1.663	0,90
Investigación	6.290	394	0,35
Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura	256	102	1,36
Transporte	163	150	1,80

Figura 3.2.2.1.1. Efluentes radiactivos líquidos de centrales PWR. Actividad normalizada (GBq/GWh)

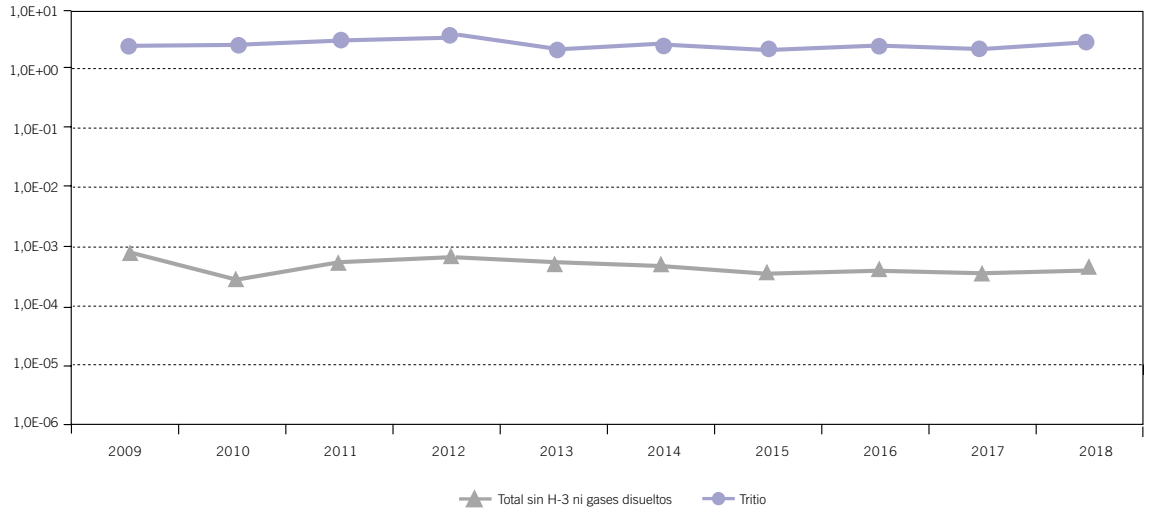


Figura 3.2.2.1.2. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales PWR. Actividad normalizada (GBq/GWh)

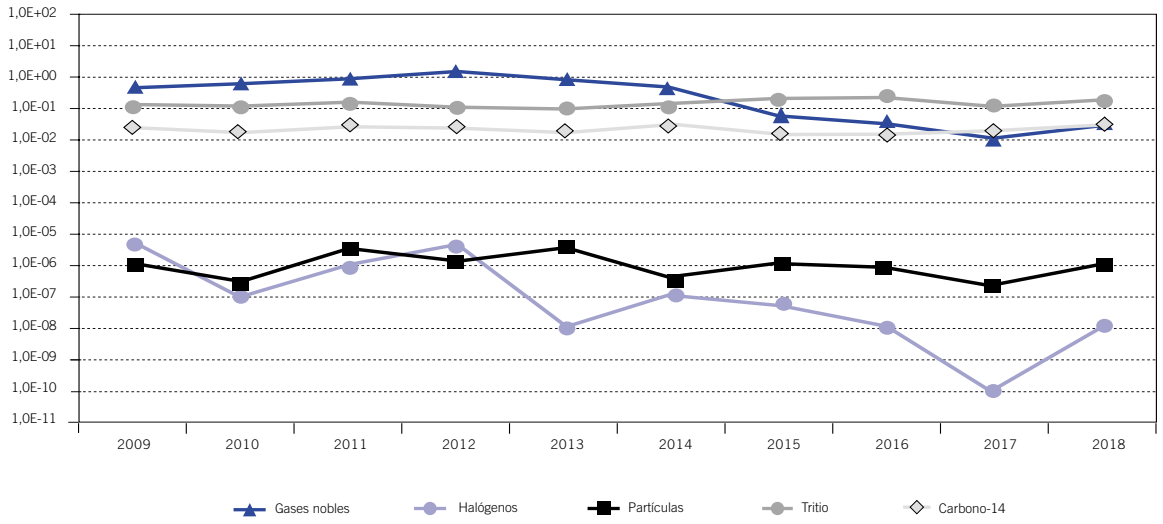


Figura 3.2.2.1.3. Efluentes radiactivos líquidos de centrales BWR. Actividad normalizada (GBq/GWh)

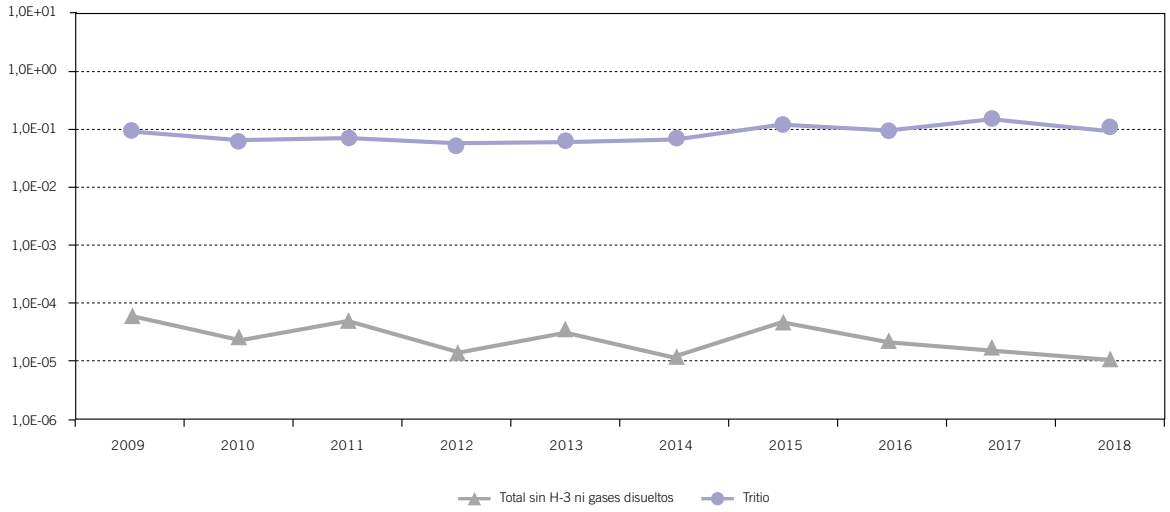
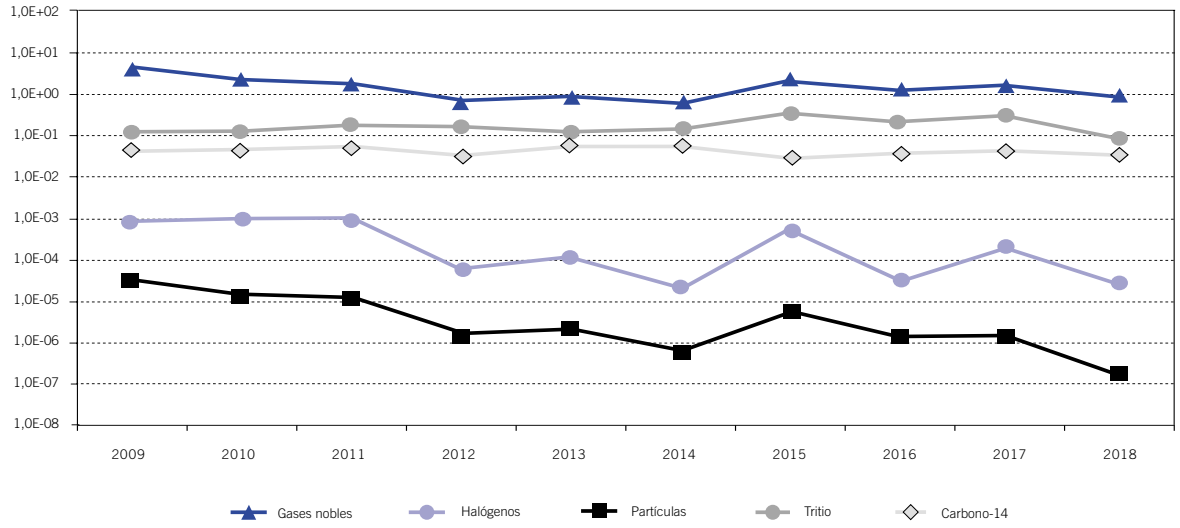


Figura 3.2.2.1.4. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales BWR. Actividad normalizada (GBq/GWh)



Los titulares de las instalaciones son los responsables de ejecutar estos programas de vigilancia. Durante 2017 se recogieron 6.289 muestras en el entorno de las centrales nucleares, 1.312 en las instalaciones del ciclo (fábrica de elementos combustibles de Juzbado y El Cabril), y 2.527 en las instalaciones en desmantelamiento y clausura, incluyendo Ciemat, las centrales nucleares José Cabrera y Vandellós I, las plantas Elefante y Quercus y las explotaciones mineras de Enusa, la fábrica de uranio de Andújar y la planta Lobo-G ya clausurada.

En el año 2017, el Consejo de Seguridad Nuclear, en cumplimiento de las funciones encomendadas a este organismo en materia de información pública, y a lo establecido en la Ley 27/2006 por la que se regulan los derechos de acceso a la información en materia de medio ambiente, desarrolló una aplicación informática para dar acceso público a los datos de vigilancia radiológica ambiental en España, de los que es depositaria.

La nueva aplicación es accesible al público a través de la página web del CSN, en el apartado de "Estados operativos y datos medioambientales", en un nuevo link denominado "Valores ambientales - REM y PVRA": https://www.csn.es/kprGisWeb/consultaMapaPuntos2.htm

En la aplicación se visualizan sobre un mapa las estaciones de muestreo que forman parte de la vigilancia radiológica ambiental que se lleva a cabo en España, tanto la vigilancia asociada a instalaciones, cuyos responsables son los titulares de éstas, como la vigilancia nacional, desarrollada por el CSN.

De cada una de las estaciones se pueden consultar los valores radiológicos ambientales en diferentes tipos de muestras, estando actualmente disponibles los correspondientes al período 2006 a 2017, que se van ampliando anualmente una vez se reciben y revisan los datos de cada nueva campaña. La solicitud de resultados en una consulta se puede acotar de acuerdo a criterios de selección previamente definidos en relación con: intervalo temporal, tipo y zona de vigilancia, tipo de muestra, o determinación analítica. Los resultados de la consulta se presentan en forma de tabla y gráfica, que

se pueden imprimir o exportar para su utilización o tratamiento posterior.

Los resultados de los PVRA de la campaña de 2017 fueron similares a los de años anteriores y permiten concluir que la calidad medioambiental alrededor de las instalaciones se mantiene en condiciones aceptables desde el punto de vista radiológico, sin que exista riesgo para las personas como consecuencia de su operación o de las actividades de desmantelamiento o clausura desarrolladas.

Con objeto de verificar que los programas de vigilancia realizados por las instalaciones son correctos, el CSN realiza programas de vigilancia radiológica ambiental independientes (PVRAIN), cuyo volumen de muestras y determinaciones representa en torno al 5% de los desarrollados por los propios titulares.

Los resultados de estos programas correspondientes a la campaña de 2017 no mostraron desviaciones significativas respecto de los obtenidos en los correspondientes programas de los titulares.

3.2.2.2. Vigilancia del medio ambiente fuera del entorno de las instalaciones

El Consejo de Seguridad Nuclear lleva a cabo la vigilancia del medio ambiente de ámbito nacional mediante una red de vigilancia, denominada Revira, en colaboración con otras instituciones. Esta red está integrada por: estaciones automáticas para la medida en continuo de la radiactividad de la atmósfera (REA) y por estaciones de muestreo donde se recogen muestras para su análisis posterior (REM).

Red de estaciones automáticas (REA)

La figura 3.2.2.2.1 (REA) muestra los valores medios anuales de tasa de dosis gamma medidos en cada una de las estaciones de la red del CSN, de la red de la Generalidad Valenciana, de la red del País Vasco y en las estaciones de la red de la Generalidad de Cataluña y Junta de Extremadura que miden tasa de dosis.

Los resultados de las medidas llevadas a cabo durante 2018 fueron características del fondo radiológico ambiental e indican ausencia de riesgo radiológico para la población y el medio ambiente.

Red de estaciones de muestreo (REM)

En esta red se recogen muestras de aire, suelo, agua potable, leche, dieta tipo y aguas continentales y costeras. Dentro de ella se consideran a su vez:

- Una Red Densa, con numerosos puntos de muestreo, de modo que quede adecuadamente vigilado todo el territorio.
- Una Red Espaciada o de alta sensibilidad, constituida por muy pocos puntos de muestreo, donde se requieren unas medidas muy sensibles.

La valoración global de los resultados obtenidos en 2017 pone de manifiesto que los valores son coherentes con los niveles de fondo radiactivo y, en general, se mantienen relativamente estables a lo largo de los distintos períodos, observándose ligeras variaciones entre los puntos, que son atribuibles a las características radiológicas propias de las distintas zonas.

Como se indicó en el informe del año pasado, en los primeros días de octubre de 2017 tuvo lugar la detección del isótopo radiactivo de origen artificial rutenio-106 en la atmósfera por parte de diversos laboratorios europeos. Al conocerse la detección el mismo día 3 de octubre, desde el CSN se tomaron medidas para llevar a cabo una vigilancia especial y comprobar la posible incidencia en España de este suceso. Se intensificó el seguimiento de los resultados de los equipos de muestreo de aire en continuo de alto flujo de la Red de Alta Sensibilidad, que se encuentran disponibles en cinco localizaciones dentro de nuestro territorio peninsular (Bilbao, Cáceres, Sevilla, Barcelona y Madrid).

Estos equipos aspiran aire de forma continua con un caudal aproximado de hasta 1.000 m^3/hora, haciéndolo pasar a través de unos filtros de polipropileno sobre los que se depositan las partículas de polvo, que después de un período de aspiración de una semana, se retiran para su medida por espectrometría gamma, alcanzándose niveles de detección extremadamente bajos. En este caso, se modificaron las condiciones habituales de muestreo y análisis, solicitándose como primera medida a los cinco laboratorios colaboradores, ese mismo día, la retirada de los filtros de las estaciones de alto flujo para su medida inmediata, y la remisión de los primeros resultados al CSN en el menor tiempo posible.

Los resultados de los filtros expuestos entre los últimos días de septiembre y los días 3 o 4 de octubre, confirmaron que en ninguno de ellos se detectó la presencia de este radionucleido en la atmósfera. Durante las siguientes semanas se continuó realizando un seguimiento más intensivo, no detectándose tampoco valores de actividad de este radionucleido, concluyendo, por todo ello, que la nube radiactiva no alcanzó el territorio español, por lo que no fue necesario adoptar ninguna medida de protección a la población o al medioambiente.

En el año 2018 no se produjo ningún otro suceso, dentro o fuera de nuestras fronteras, que requiriera el seguimiento específico de la red nacional de estaciones de muestreo, manteniéndose el desarrollo de los programas de muestreo y análisis con su alcance habitual, y sin incidencias en su funcionamiento.

Figura 3.2.2.2.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma. Año 2018 (microSievert/hora)

4. Seguimiento y control de instalaciones y actividades

4.1. Actividad normativa

El Consejo de Seguridad Nuclear tiene la capacidad de proponer al Gobierno nueva reglamentación y revisión de la ya existente en materia de seguridad nuclear, protección radiológica y protección física de las instalaciones y materiales nucleares y radiactivos, así como la facultad de elaborar y aprobar sus propias normas técnicas, en materia de su competencia.

Dichas normas técnicas son de dos tipos: las "Instrucciones", que una vez publicadas en el BOE son vinculantes para los sujetos afectados por su ámbito de aplicación, y las "Guías de seguridad" que son normas de carácter recomendatorio.

La normativa de rango legal y reglamentario que regula el sector nuclear, y concretamente la que afecta a este Ente Público, se ha venido completando y mejorando en los últimos años, llegando a formarse un cuerpo jurídico que abarca todas las actividades e instalaciones que se someten al control regulador del CSN en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, competencias todas ellas que atribuye en exclusiva al CSN, su Ley de Creación.

Durante el año 2018, y en el ámbito estatal, se han aprobado y publicado las siguientes disposiciones que inciden en la regulación y funcionamiento del CSN:

- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales.

  La Ley Orgánica 5/1992, de 29 de octubre, reguladora del tratamiento automatizado de datos personales, regulaba el derecho fundamental del artículo 18.4 de la Constitución española, y la normativa posterior son los antecedentes hasta llegar al último hito en la evolución de la protección de datos, con la adopción del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de sus datos personales y a la libre circulación de estos datos.

  Este Reglamento europeo refuerza la seguridad jurídica y la transparencia de los datos personales como consecuencia del aumento de los flujos transfronterizos, el funcionamiento del mercado interior y la rápida evolución tecnológica y la globalización. Aunque el Reglamento es de aplicación directa desde el 25 de mayo de 2018, era necesaria una nueva ley orgánica que sustituyera a la actual.

  Esta nueva Ley contempla los principios de la protección de datos, los derechos de las personas (acceso, rectificación, supresión, oposición, derecho a la limitación del tratamiento y derecho a la portabilidad), y las disposiciones aplicables a tratamientos concretos. La mayor novedad que presenta el Reglamento es la evolución de un modelo basado, fundamentalmente en el control del cumplimiento, a un modelo que descansa en el principio de responsabilidad activa: esto exige una previa valoración por el responsable o encargado del tratamiento, del riesgo que pudiera generar el tratamiento de los datos personales para que, a partir de dicha valoración, se adopten las medidas que procedan. Se introduce la figura del delegado de protección de datos, que entre otras funciones, tiene la de convertirse en un medio para la resolución amistosa de reclamaciones. Con esta Ley se regula lo relativo a la Agencia Española de Protección de Datos y las autoridades autonómicas en esta materia, así como se establece un régimen sancionador.

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

  La mayor parte de los principios, objetivos y mandatos de la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, sobre evaluación del impacto ambiental, fueron ya incorporados en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, dado que la tramitación de ambas normas fue prácticamente simultánea. No obstante, para una completa transposición a nuestro ordenamiento jurídico de esta Directiva, resultaba preciso modificar algunos aspectos de esa Ley, de modo que ahora con la nueva: se reordenan los principios inspiradores de la evaluación ambiental, se introduce la utilización preferente de los medios electrónicos para garantizar la participación efectiva de las personas interesadas en los procesos de evaluación ambiental y se determina la obligación por parte del promotor, de incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes. Supone un refuerzo del actual enfoque en esta materia, teniendo fuerza como instrumento preventivo, que contempla las amenazas y desafíos ambientales que han surgido desde que entró en vigor la primera directiva sobre evaluación de impacto ambiental de proyectos.

  Más concretamente dentro de nuestro ámbito, la disposición adicional decimoctava de esta ley incluye todas las actuaciones que deba efectuar el CSN en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental de proyectos que deban ser autorizados según el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre). Conforme a la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación de este Organismo, le corresponde al CSN la función de evaluar el impacto radiológico ambiental de las instalaciones nucleares y radiactivas y de las actividades que impliquen el uso de radiaciones ionizantes, de acuerdo con lo establecido en la legislación aplicable.

- Real Decreto Ley 5/2018, de 27 de julio, de medidas urgentes para la adaptación del Derecho español a la normativa de la Unión Europea en materia de protección de datos.

  Su objetivo es adecuar al ordenamiento español el Reglamento europeo de Protección de Datos (aplicable desde el 25 de mayo de 2018), en los aspectos que no necesitan rango orgánico, pero no admiten demora, puesto que la Ley orgánica se publicó posteriormente, en fecha 5 de diciembre de 2018.

  Con él se regula la inspección en materia de protección de datos, algunos aspectos del régimen sancionador, y más extensamente, los procedimientos en los supuestos de posible vulneración de la normativa de protección de datos.

- Real Decreto Ley 12/2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información.

  Con él se transpone la Directiva (UE) 2016/1148 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de julio de 2016, relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de seguridad de las redes y sistemas de información en la Unión. Este real decreto ley se aplica a las entidades que prestan servicios esenciales para la comunidad y dependen de las redes y sistemas de información para el desarrollo de su actividad, entre ellos el CSN, como así lo determina en su artículo 2.1.a) cuando se remite al anexo de la Ley 8/2011, de 28 de

abril, por el que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas.

Los operadores deben adoptar medidas adecuadas para gestionar los riesgos que se planteen para la seguridad de las redes y los sistemas de información que utilicen, aunque su gestión esté externalizada. Se prevé la notificación de los sucesos o incidencias que puedan afectar a estos servicios, perfilando los procedimientos de notificación.

Con el fin de aumentar su eficacia, y reducir las cargas administrativas y económicas que las obligaciones de esta norma suponen para las entidades afectadas, se trata de garantizar su coherencia con las obligaciones que se derivan de la aplicación de otras normas en materia de seguridad de la información.

- Real Decreto 1400/2018, de 23 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares.

  Con este Reglamento se incorpora al marco normativo español la Directiva 2014/87/Euratom, del Consejo, de 8 de julio de 2014, por la que se establece un marco comunitario para la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares. Esta regulación obedece al interés general, redundando positivamente en la protección de las personas y el medio ambiente contra los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes.

  Aunque nuestro marco normativo ya incorpora, en gran medida, los distintos requisitos exigidos por esta Directiva, éste no contaba con una norma específica de carácter reglamentario sobre la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares. Asimismo se han identificado algunos aspectos de la Directiva no recogidos en nuestro ordenamiento jurídico que se considera necesario trasponer, incorporándolos a este Reglamento junto con algunos otros procedentes de distintas Instrucciones del CSN (como la IS-26, de 16 de junio de 2010, sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones nucleares) obteniendo así un texto unificado y con rango de real decreto.

Durante el año 2018 el CSN está participando en los trabajos de los grupos responsables de la transposición de la siguiente *Directiva Euratom*:

- Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes y por la que se derogan las Directivas 89/618, 90/641, 96/29, 97/43 y 2003/122/Euratom.

  La transposición de esta Directiva afecta a 13 normas, entre las cuales destaca: el Reglamento de Protección de la Salud contra los Riesgos derivados de la Exposición a las Radiaciones Ionizantes, que sustituirá al Real Decreto 783/2001, de 6 de julio; dicho proyecto se sometió al trámite de consulta pública, cuyo resultado y complejidad hacen que la revisión de este Reglamento no tenga un plazo definido para su promulgación.

  También se está trabajando con participación del CSN, en la revisión de una multitud de reglamentos, entre ellos: el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR), el Real Decreto 1546/2004 que aprueba el PLABEN, el Real Decreto sobre fuentes huérfanas, el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, etc.

  Asimismo se ha elaborado un proyecto de real decreto sobre justificación y optimización del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.

No obstante, y transcurrido el plazo límite para la transposición de esta Directiva, aquellas de sus disposiciones que tengan un carácter claro, diáfano y con una obligación o derecho directamente invocable, estarán ya en vigor, pudiendo ser invocadas frente al Estado español por los particulares afectados en el sentido de la Directiva, incluso aunque la legislación interna fuera contradictoria.

Desarrollo normativo del CSN

Durante este año 2018 se ha proseguido el esfuerzo dedicado a la elaboración de Instrucciones del Consejo (IS) y Guías de Seguridad (GS), sin que se haya publicado ninguna. No obstante, se ha seguido trabajando en los siguientes proyectos de IS, lo más avanzados son los siguientes:

- La Revisión 1 de la Instrucción IS-11 sobre "Licencias de personal de operación en centrales nucleares" (se ha publicado en el BOE de 15 de febrero de 2019).

- La Instrucción por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos relativos a la seguridad física al CSN por parte de las centrales nucleares, que será publicada en 2019.

- Finalmente, la Instrucción sobre "Requisitos a los titulares para la planificación, preparación y respuesta a emergencias. Nivel interior de respuesta", está en su fase inicial de elaboración.

En cuanto a las Guías de Seguridad, los proyectos son los siguientes:

- En la primera fase de elaboración se encuentran las Revisiones 1 de las siguientes Guías: GS-01.06 "Sucesos notificables en centrales nucleares en explotación"; GS-05.06 "Cualificaciones para la obtención y uso de licencias de personal de operación de instalaciones radiactivas"; GS-05.09 "Documentación para solicitar la autorización e inscripción de empresas de venta y asistencia técnica de equipos de rayos X".

- En la fase última de elaboración del texto definitivo están: la GS de "Métodos para la medida de la concentración de radón en aire utilizando detectores pasivos: electretes, trazas nucleares y carbón activo" y la revisión 1 de la GS-10.10 de "Cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos".

4.2. Centrales nucleares en operación

4.2.1. Aspectos generales

La supervisión de la seguridad nuclear y la protección radiológica de las instalaciones nucleares está encomendada al Consejo de Seguridad Nuclear, que lleva a cabo sus funciones de inspección y control mediante las siguientes actividades:

- Inspecciones periódicas para comprobar el cumplimiento de las condiciones y requisitos establecidos en las autorizaciones.

- Evaluación y seguimiento del funcionamiento de la instalación, comprobando los datos, informes y documentos enviados por el titular, o recabando nuevos datos cuando se estima necesario.

- Apercibimientos a los titulares, si se detecta una omisión de obligaciones, o cualquier desviación en el cumplimiento de los requisitos de la autorización, informándoles de los mecanismos correctores.

- Propuestas al Ministerio para la Transición Ecológica de la apertura de un procedimiento sancionador en caso de detectar alguna anomalía que pueda constituir infracción de las normas sobre seguridad nuclear y protección radiológica.

El CSN dispone de un equipo de inspección residente en cada una de las centrales nucleares españolas constituida por dos inspectores, cuya misión principal es la inspección y observación directa de las actividades de explotación que se realizan en

las centrales y la información sobre las mismas al CSN. En el caso de emplazamientos con dos unidades, el CSN ha incrementado a tres el número de puestos de inspector residente.

La evaluación global del funcionamiento de las centrales nucleares se realiza considerando fundamentalmente los resultados del Sistema Integrado de Supervisión de las Centrales (SISC), los sucesos notificados, el impacto radiológico, la dosimetría de los trabajadores, las modificaciones relevantes planteadas, los apercibimientos y sanciones, y las incidencias de operación.

En la tabla 4.2.1.1 se describen las características más importantes de las centrales nucleares españolas y en la tabla 4.2.1.2 los datos relativos a las mismas durante el año 2018.

4.2.2. Inspección, supervisión y control de centrales nucleares: SISC

El Sistema Integrado de Supervisión de las Centrales (SISC) del CSN es una herramienta básica para supervisar el funcionamiento de las centrales nucleares españolas y establecer las acciones correctoras necesarias en función de sus resultados, con más de 10 años de uso.

Como parte de la revisión y mejora del SISC, éste se ha completado con nuevos elementos que contribuyen a la realización de un seguimiento más detallado del funcionamiento de las centrales, especialmente en los temas transversales. Para el seguimiento de los temas transversales, se han definido 13 atributos fundamentales del funcionamiento de una central, los cuales son asociados a los hallazgos de todas las inspecciones del CSN a las centrales a las que aplica el SISC.

El objetivo de esta nueva aproximación es disponer de algún tipo de indicadores o alertas sobre determinados componentes transversales, que permita al CSN identificar incipientemente posibles degradaciones en aspectos organizativos y culturales que pudieran tener impacto en la seguridad nuclear, de forma que puedan tomarse las acciones oportunas.

Tabla 4.2.1.1. Características básicas de las centrales nucleares

	Almaraz	Ascó	Vandellós II	Trillo	Garoña	Cofrentes
Tipo	PWR	PWR	PWR	PWR	BWR	BWR
Potencia térmica (MW)	U-I: 2.956,60 U-II: 2.955,80	U-I: 2.940,6 U-II: 2.940,6	2.940,6	3.010	1.381	3.237
Potencia eléctrica (MW)	U-I: 1.049,18 U-II: 1.051,84	U-I: 1.032,5 U-II: 1.027,2	1.087,1	1.066	465,6	1.092,02
Refrigeración	Abierta Embalse Arrocampo	Mixta Río Ebro Torres	Abierta Mar Mediterráneo	Cerrada Torres aportes Río Tajo	Abierta Río Ebro	Cerrada Torres aportes Río Júcar
Número de unidades	2	2	1	1	1	1
Autorización previa unidad I/II	29-10-71 23-05-72	21-04-72 21-04-72	27-02-76	04-09-75	08-08-63	13-11-72
Autorización construcción unidad I/II	02-07-73 02-07-73	16-05-74 07-03-75	29-12-80	17-08-79	02-05-66	09-09-75
Autorización puesta en marcha unidad I/II	13-10-80 15-06-83	22-07-82 22-04-85	17-08-87	04-12-87	30-10-70	23-07-84

Tabla 4.2.1.2. Resumen de los datos de las centrales nucleares correspondientes a 2018

	Almaraz I/II	Ascó I/II	Vandellós II	Trillo	Garoña	Cofrentes
Autorización vigente	07-06-10 07-06-10	02-10-11 02-10-11	21-07-10	03-11-14	Desde 06-07-13 cese explotación	20-03-11
Plazo de validez (años)	10 10	10 10	10	10	N/A	10
Número de inspecciones	34	26	41	27	12	21
Producción neta (GWh)	8.141,109 8.176,543	7.592,827 8.469,717	5.216,635	8.267,246	–	8.803,730
Factor de carga (%)	88,56 89,37	87,42 97,92	54,78	88,53	–	95,65
Factor de operación (%)	90,57 90,96	88,11 97,96	56,87	89,51	–	96,31
Horas acopladas a la red	7.934,0 7.968,5	7.718,50 8.760	4.981,62	7.841	–	8.436,800
Paradas de recarga	29-10/02-12 08-04/11-05	18-11/23-12 NO	12-05/20-07	18-05/06-06	N/A	NO

Tras aprobar el Pleno del Consejo en 2014 un nuevo sistema de supervisión y seguimiento (SSG) de la central nuclear Santa María de Garoña adaptado a la situación de cese de explotación, esta central ya no aparece dentro del SISC, y ha tenido sus correspondientes informes semestrales de evaluación programados en el SSG.

De los resultados obtenidos en el año 2018 sobre el funcionamiento de las centrales nucleares con el programa de supervisión SISC, se puede destacar lo siguiente:

Durante 2018, las centrales han estado en la situación denominada "respuesta del titular" en la matriz de acción del SISC, que se corresponde con una situación de normalidad, con aplicación de programas estándares de inspección y corrección de deficiencias. La única excepción, como ya se ha indicado, ha sido Ascó II, que desde el segundo trimestre permanece en la columna de "respuesta reguladora", debido a que el CSN identificó un hallazgo de color *blanco* relacionado con la instalación de un componente con la vida útil superada y sin evaluación de seguridad en el generador diésel B. Todos los indicadores de funcionamiento se han mantenido en la banda de color *verde* en los últimos 12 meses. Todos los hallazgos de inspección de los últimos 12 meses han sido categorizados como *verdes* con la excepción referida al hallazgo *blanco* de Ascó II.

El número total de inspecciones realizadas a las centrales en operación durante el año 2018, incluyendo a la central nuclear Santa María de Garoña, ha sido 158. Adicionales a las inspecciones del plan base de inspección (115), se han realizado otras inspecciones, algunas planificadas y otras no, como inspecciones reactivas frente a incidentes operativos, inspecciones especiales a temas genéricos como consecuencia de nueva normativa y la experiencia operativa propia y ajena, así como inspecciones a temas de licenciamiento diversos y otras inspecciones planificadas como genéricas o previstas con anterioridad debido a los planes de actuación de las centrales.

En las tablas 4.2.2.1, 4.2.2.2 y 4.2.2.3 se puede apreciar el color de los indicadores, el número de hallazgos *verdes* en cada central y su posición (estado y análisis) en la matriz de acción en los cuatro trimestres de 2018.

En la tabla 4.2.2.4 se incluye la relación de las inspecciones del Plan Base de Inspección (PBI) realizadas a cada central en 2018.

Durante el año 2018, las actuaciones del CSN en procedimientos sancionadores en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, aplicables a centrales nucleares, fueron las siguientes:

- En 2018 el CSN propuso al Ministerio para la Transición Ecológica la apertura de un expediente sancionador a la central nuclear Ascó II por incumplimientos de la instrucción IS-21 del CSN, que establece la necesidad de abrir un procedimiento de evaluación y resolución de condiciones anómalas en el caso de que se descubran dichas situaciones. En este caso, la condición anómala debería haber analizado la instalación de un componente con la vida útil superada en el generador diésel B de la unidad 2, el cual acabó rompiendo, y otro al titular de la central nuclear Vandellós II por incumplimiento de la Instrucción IS-09 del Consejo por la que se establecen los criterios a los que se han de ajustar los sistemas, servicios y procedimientos de protección física de las instalaciones y materiales nucleares y del artículo 13.2 del Real Decreto 1308/2011.

Tabla 4.2.2.1. Indicadores de funcionamiento. SISC 2018

	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre
Almaraz I	verde	verde	verde	verde
Almaraz II	verde	verde	verde	verde
Ascó I	verde	verde	verde	verde
Ascó II	verde	verde	verde	verde
Cofrentes	verde	verde	verde	verde
Garoña*	verde	verde	verde	verde
Trillo	verde	verde	verde	verde
Vandellós II	verde	verde	verde	verde

Tabla 4.2.2.2. Hallazgos de inspección de categoría *verde* (132). SISC 2018

	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre	Total
Almaraz I	6	8	3	6	23
Almaraz II	6	7	3	4	20
Ascó I	4	3	3	16	26
Ascó II	3	1	3	9	16
Cofrentes	4	4	3	9	20
Trillo	4	2	–	2	8
Vandellós II	1	3	8	6	18

Tabla 4.2.2.3. Estado en la matriz de acción. SISC 2018

	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre
Almaraz I	RT	RT	RT	RT
Almaraz II	RT	RT	RT	RT
Ascó I	RT	RT	RT	RT
Ascó II	RT	RR	RR	RR
Cofrentes	RT	RT	RT	RT
Trillo	RT	RT	RT	RT
Vandellós II	RT	RT	RT	RT

RT: respuesta del titular. RR: respuesta reguladora.

Tabla 4.2.2.4. Inspecciones del Plan Base de Inspección realizadas en 2018

Procedimiento	Objeto	Central nuclear
	Inspección trimestral del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC) realizada por la inspección residente (cuatro inspecciones)	Santa María de Garoña Almaraz Ascó Cofrentes Trillo Vandellós II
PA.IV.201	Programa de identificación y resolución de problemas	Cofrentres Trillo
PA.IV.203	Indicadores de funcionamiento	Almaraz Cofrentes
PT.IV.118	Experiencia operativa	Ascó Trillo Vandellós II
PT.IV.201	Inspección de protección frente a condiciones meteorológicas extremas e inundaciones	Almaraz Trillo Vandellós II
PT.IV. 215	Modificaciones en centrales nucleares	Almaraz Cofrentes Santa María de Garoña
PT.IV.204	Inspección de protección contra incendios	Almaraz Vandellós II Santa María de Garoña

Tabla 4.2.2.4. Inspecciones del Plan Base de Inspección realizadas en 2018 *(continuación)*

Procedimiento	Objeto	Central nuclear
PT.IV.206	Inspección del funcionamiento de los cambiadores de calor y del sumidero de calor	Ascó Vandellós II
PT.IV.207	Inspección de inspección en servicio (presencial)	Almaraz Ascó Vandellós II
PT.IV.207	Inspección de inspección en servicio (documental)	Almaraz Cofrentes Ascó
PT.IV.208	Inspección de formación del personal-INSI	Cofrentes
PT.IV.208	Inspección de formación del persona-OFHF	Ascó Trillo Vandellós II Santa María de Garoña
PT.IV.210	Efectividad de mantenimiento	Ascó Cofrentes Trillo
PT.IV.218	Bases de diseño de componentes	Cofrentes Trillo Vandellós II
PT.IV.219	Inspección de requisitos de vigilancia (INSI)	Almaraz (dos inspecciones) Trillo (dos inspecciones) Vandellós II (dos inspecciones)
PT.IV.219	Inspección de requisitos de vigilancia-INNU	Almaraz Ascó Trillo
PT.IV.219	Inspección de requisitos de vigilancia-INEI	Almaraz Vandellós II
PT.IV.223	Inspección de gestión de vida	Almaraz Trillo
PT.IV.224	Inspección de factores humanos y organizativos	Almaraz Ascó Trillo Vandellós II
PT.IV.225	Mantenimiento y actualización de los APS	Ascó Cofrentes Trillo

Tabla 4.2.2.4. Inspecciones del Plan Base de Inspección realizadas en 2018 *(continuación)*

Procedimiento	Objeto	Central nuclear
PT.IV.227	Inspección de control de la gestión del combustible gastado y los residuos de alta actividad	Ascó Trillo Vandellós II
PT.IV.229	Protección contra inundaciones internas	Cofrentes Vandellós II Santa María de Garoña
PT.IV.251	Inspección de tratamiento, vigilancia y control de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos	Ascó Trillo Vandellós II
PT.IV.252	Inspección del programa de vigilancia radiológica ambiental	Ascó Trillo Vandellós II
PT.IV.253 y 254	Control de residuos de media y baja actividad y desclasificación de materiales	Almaraz Cofrentes Santa María de Garoña
PT.IV.255	Inspección de transporte	Almaraz
PT.IV.256/257/258/259	Inspección del programa de protección radiológica operacional. Programa ALARA	Almaraz (dos inspecciones) Ascó Trillo Vandellós II
PT.IV.260/261	Inspección de planes de emergencia, ejercicios y simulacros	Santa María de Garoña Almaraz Ascó Cofrentes Trillo Vandellós II
PT.IV.262	Control de fuentes radiactivas en uso	Almaraz Cofrentes Vandellós II
PT-XII-02/03/04/06	Inspección del plan de inspección de seguridad física. Número 2	Ascó Cofrentes Trillo Santa María de Garoña
PT-XII-01/05	Plan de inspección de seguridad física. Número 1	Almaraz Vandellós II

- En 2018, el CSN emitió los siguientes apercibimientos:

  – Central nuclear Almaraz: apercibimiento por el incumplimiento de la Especificación Técnica de Funcionamiento (ETF) 3.9.7.2. La inspección detectó que se habían realizado una serie de movimientos del contenedor de combustible gastado dentro del edificio de combustible de la unidad I mediante el puente grúa de dicho edificio, sin la realización previa de las Exigencias de Vigilancia requeridas por dicha ETF.

  – Central nuclear Almaraz: apercibimiento por el incumplimiento del artículo 8.6 de la instrucción IS-32, durante la realización de la prueba de vigilancia del sistema de aspersión del recinto de contención, al no declarar el mismo inoperable y sin embargo mantener durante la prueba su válvula de inyección cerrada.

  – Central nuclear Almaraz: apercibimiento por el incumplimiento del apartado noveno de la instrucción IS-21, que establece la necesidad de abrir un procedimiento de evaluación y resolución de condiciones anómalas en el caso de que se descubran dichas situaciones. En este caso, la condición anómala debería haber analizado la disminución en el volumen de agua del embalse de esenciales, detectada por el titular tras hacer una batimetría del mismo.

  – Central nuclear Almaraz: apercibimiento por el incumplimiento del apartado noveno de la instrucción IS-21, que establece la necesidad de abrir un procedimiento de evaluación y resolución de condiciones anómalas en el caso de que se descubran dichas situaciones. En este caso, la condición anómala debería haber analizado el criterio de aceptación de la prueba de vigilancia realizada sobre el sistema de aspersión del recinto de contención, cuando este se prueba en recirculación, pues el utilizado no estaba justificado.

  – Central nuclear Ascó: apercibimiento por el incumplimiento de la instrucción técnica del CSN sobre sistemas de ventilación de la central nuclear Ascó de referencia CSN/IT/DSN/ASO/13/03 que establece que "el titular implante la instrumentación necesaria para el seguimiento periódico de la presión negativa de aquellos edificios que lo requieran en operación normal". La inspección comprobó que el titular había implantado los manómetros requeridos, pero no se realizaba ningún tipo de comprobación periódica de la presión de los edificios.

  – Central nuclear Ascó: apercibimiento por incumplimiento de la IS-10 sobre criterios de notificación de sucesos en las centrales nucleares.

  – Central nuclear Cofrentes: apercibimiento por el incumplimiento del apartado noveno de la instrucción IS-21, que establece la necesidad de abrir un procedimiento de evaluación y resolución de condiciones anómalas en el caso de que se descubran dichas situaciones. En este caso, la condición anómala debería haber analizado el desequilibrio de caudal experimentado por ambas líneas del sistema de agua de alimentación principal, suceso que acabó con la rotura de una válvula de retención.

4.2.3. Seguimiento de las acciones derivadas del accidente de la central nuclear de Fukushima

Los requisitos del CSN post-Fukushima a las centrales nucleares españolas, fueron incorporados en cuatro Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-1/2/3/4), emitidas por el CSN durante los años 2011 y 2012, y por último, en abril de 2014 el CSN emitió una nueva ITC en relación con la

adaptación de las ITC post-Fukushima para recoger de modo consistente los requisitos de las ITC anteriores que tenían fecha de finalización anterior a uno de enero de 2014.

En el caso específico de la central nuclear Santa María de Garoña, los requisitos post-Fukushima de las ITC-1/2/3/4 fueron adaptados a la situación de cese de explotación en la que se encuentra desde julio de 2013 mediante la ITC-5. Todos los requisitos de esta ITC-5 adaptada al cese han sido implantados.

En la tabla 4.2.3.1 se indica el número de inspecciones realizadas por el CSN a cada central durante 2018 para realizar comprobaciones relativas al cumplimiento de las ITC post-Fukushima. Los aspectos supervisados en dichas inspecciones:

- Sistemas eléctricos y de instrumentación.
- Protección contra grandes incendios.
- Capacidad de respuesta ante inundaciones internas, en caso de sismo.
- Capacidad de respuesta ante inundaciones externas y otros sucesos naturales extremos.
- Determinación de márgenes sísmicos de estructura, sistemas y componentes.
- Medios humanos y equipos de protección radiológica adicionales a los ya existentes para hacer frente a accidentes severos.
- Seguimiento acciones post-Fukushima en relación con efluentes radiactivos.
- Guías de mitigación de daño extenso.
- Ejercicios en los que entren en juego equipos implantados tras Fukushima

Los resultados derivados de las citadas inspecciones siguen el tratamiento habitual del resto de inspecciones del CSN y tienen asociada su correspondiente acción en el Programa de identificación y resolución de problemas de la central (PAC).

Las centrales nucleares han cumplido los programas de implantación de mejoras requeridos en las ITC post-Fukushima emitidas por el CSN. Los retrasos producidos han sido objeto de solicitudes de aplazamiento por parte de los titulares que han sido apreciadas favorablemente por el Pleno del Consejo.

Entre los años 2017 y 2018 se completó la implantación de las modificaciones de diseño de gran envergadura que aún quedaban pendientes. Estas grandes modificaciones son básicamente: los recombinadores de hidrógeno en la contención

Tabla 4.2.3.1. Inspecciones sobre el cumplimiento de ITC post-Fukushima en 2018

Central nuclear	Número de inspecciones
Almaraz	3
Ascó	1
Cofrentes	1
Garoña	–
Trillo	1 (GGAS)
Vandellós II	3

pasivos autocatalíticos, los centros alternativos de gestión de emergencia (CAGE) y los sistemas de venteo filtrado de la contención (SVFC). Asimismo, en estos dos años se han finalizado las modificaciones de los Planes de Emergencia Interior para incluir los cambios derivados de la puesta en servicio de los SVFC y CAGE.

En febrero de 2018 se dio por finalizado el seguimiento de las actividades realizadas por el Comité de Seguimiento ITF post-Fukushima (CSITCF), una vez concluidas las actuaciones de los titulares y prácticamente completado el proceso de supervisión/evaluación por parte del CSN. A partir de este momento el seguimiento de los aspectos que precisan alguna acción específica adicional de verificación se integra en los procesos ordinarios de supervisión y control del CSN.

4.2.4. Experiencia operativa

Los programas de Experiencia Operativa (EO) tienen por objeto analizar de forma sistemática las desviaciones del comportamiento esperado de sistemas y equipos, personas y organizaciones, que puedan dar lugar a sucesos indeseados, con objeto de definir acciones que restauren o mejoren la seguridad y eviten la ocurrencia o repetición de sucesos en la propia instalación o en otras instalaciones nucleares.

El proceso de EO requiere que la información se distribuya a todas las instalaciones en las que la seguridad pueda beneficiarse del análisis de estas experiencias, por lo que en el proceso completo de EO participan tanto las instalaciones nucleares como los organismos reguladores nacionales y organismos internacionales que difunden la información.

Dentro de este proceso, el CSN establece una envolvente de sucesos iniciadores que deben notificarse al CSN por su importancia para la seguridad y la protección radiológica y que están incluidos en la Instrucción IS-10 revisión de 30 de julio de 2014, relativa a criterios de notificación de sucesos de las centrales nucleares españolas, que establece qué sucesos deben notificarse al CSN, en qué plazo debe hacerse dicha notificación desde el momento en que ocurrieron, qué información debe contener el informe sobre el incidente y los criterios para la revisión de dicha información.

El CSN conoce la ocurrencia de los sucesos por la notificación de los titulares de las centrales y por medio de sus inspectores residentes. Analiza cada suceso para determinar su importancia para la seguridad, la necesidad de llevar a cabo una inspección reactiva, su clasificación en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos (INES) y su posible impacto en otras instalaciones, y refleja las conclusiones de este análisis en un registro informatizado. Los sucesos más relevantes para la seguridad son objeto de una inspección e investigación detallada por parte del CSN.

El seguimiento de los Informes de Sucesos Notificables (ISN) se realiza en una reunión mensual en la cual se reúne el Panel de Revisión de Incidentes (PRI), formado por representantes cualificados de todas las áreas del CSN competentes en seguridad nuclear y protección radiológica. Este panel analiza y clasifica cada suceso en función de su repercusión en la seguridad o de su posible carácter genérico, y determina si las acciones correctoras adoptadas por el explotador son adecuadas y suficientes, así como si hay que emprender acciones genéricas hacia el resto de las instalaciones. El PRI recoge en las actas de sus reuniones las clasificaciones acordadas y las medidas correctoras adicionales necesarias. De este modo se garantiza que todos los sucesos se analizan con un enfoque multidisciplinar.

Desde 2012 se encuentra en marcha el panel de revisión de incidentes internacionales (PRIN), cuyo objetivo es analizar la aplicabilidad a las centrales nucleares españolas de sucesos ocurridos en centrales nucleares de otros países. Su

funcionamiento es similar al PRI, aunque se reúne cuatrimestralmente y no se categorizan los sucesos. El panel revisa en profundidad cada experiencia operativa seleccionada, ya sea proveniente del *Incident Report System* (IRS) de la OIEA/NEA, *Information Notices* (IN) u otros documentos genéricos de la *US Nuclear Regulatory Commission* (US-NRC) o de cualquier otra fuente que sea considerada de interés por el CSN, y evalúa las causas de los sucesos y las acciones correctivas tomadas para determinar si podrían ser aplicables a las centrales españolas; si éste es el caso, el CSN puede solicitar acciones similares a las centrales nucleares españolas.

Los límites y condiciones anexos a la autorización de explotación de cada central requieren que el titular analice su propia experiencia operativa y la aplicación a su instalación de los sucesos notificados por las demás centrales españolas, así como las principales experiencias comunicadas por la industria nuclear internacional, entre ellas las de los suministradores de equipos y servicios de seguridad, así como otras requeridas explícitamente por el CSN. Cada central remite un informe anual de experiencia operativa en el que se reflejan los resultados de esos análisis.

Estos informes anuales de experiencia operativa (IAEO) de las centrales nucleares son revisados por el CSN para analizar las acciones correctoras.

El PABI en el año 2018 tenía asignadas las inspecciones de los procesos de EO de las centrales nucleares de Trillo, Ascó y Vandellós II; en esta última participó como observador un inspector de Bel-V, organización de soporte técnico del regulador belga (FANC), como intercambio de experiencia entre reguladores.

El Plan Base de Inspección (PBI) lo constituye un conjunto de inspecciones que deberán realizarse, como mínimo, al menos una vez a cada instalación nuclear dentro de los períodos de tiempo establecidos en el mismo. El programa anual base de inspección (PABI), es la parte del PBI correspondiente a un año natural.

En relación con las actividades de EO, se realizaron las siguientes:

- Instrucción Técnica del CSN relativa a la incorporación a los procesos de Experiencia Operativa (EO) externa de las instalaciones, la evaluación de los informes requeridos por entrada en el Plan de Emergencia Interior (PEI).

- Instrucción Técnica del CSN por la que se requiere una revisión de los procedimientos de verificación del disparo de cargas requerido en pruebas de vigilancia de Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de los generadores diésel.

- Circular Informativa sobre la Condición de Notificación F.1 de la Instrucción de Seguridad IS-10. Aplicada a la central nuclear Trillo.

- Informe de evaluación del análisis de causa raíz con metodología MORT de la rotura de la válvula B21F032A durante el arranque tras la parada de recarga 21ª en la central nuclear Cofrentes.

Participación en las reuniones periódicas internacionales de los grupos de trabajo de EO (WGOE de la NEA y *Clearing house* de la Unión Europea) y del sistema de información de incidentes internacional (IRS de IAEA/NEA).

- Informe al IRS sobre fugas en la barrera de presión en la central nuclear Vandellós II.

Participar en la reunión bianual de coordinadores nacionales de la INES (*International Nuclear and radiological Event Scale*) con el objetivo único de participar en el proceso de comentarios del borrador de la nueva revisión del Manual de la INES. Abril de 2018.

Revisión de nueva normativa

Se han dado los primeros pasos para modificar la evaluación y control del tratamiento de la nueva normativa emitida en el país origen del proyecto y que terminarán después de una fase de pruebas con la revisión del procedimiento PT.IV.103 "Tratamiento de nueva normativa emitida en el país origen del proyecto".

En la primera fase se han realizado inspecciones genéricas a todas las centrales nucleares para revisar el proceso y comprobar aspectos de sus informes anuales. Se han realizado inspecciones a las centrales nucleares de Cofrentes, Ascó, Vandellós II, Almaraz y Trillo.

En una segunda fase se ha realizado la propuesta de tratamiento que incluirá una fase piloto.

Indicadores de funcionamiento

La implantación del SISC ha supuesto, entre otras tareas, tal como establece el procedimiento PG.IV.07 "Sistema integrado de supervisión de centrales", la definición de varios indicadores de funcionamiento que vigilan y supervisan el correcto funcionamiento de las centrales en las áreas de Seguridad Nuclear, Protección Radiológica y Emergencias.

Cada indicador tiene asociados unos umbrales que permiten categorizar la importancia de las incidencias.

Para poder calcular el valor de cada uno de los indicadores definidos, es necesario que cada unidad de una central nuclear tome los datos de funcionamiento de la planta y los envíe, para que se realice el cálculo en una aplicación informática común a todas las centrales nucleares.

Los indicadores y sus valores umbrales están definidos en el procedimiento del CSN de referencia PA.IV.202 "Manual de cálculo de indicadores de funcionamiento del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales verificación de indicadores de funcionamiento".

Los indicadores definidos en el procedimiento citado anteriormente son:

- Pilar de sucesos iniciadores:

  Paradas instantáneas del reactor no programadas (automáticas y manuales) por cada 7.000 horas con el reactor crítico. Cambios de potencia no programados por cada 7.000 horas con el reactor crítico. Paradas instantáneas del reactor no programadas con complicaciones.

- Pilar de sistema de mitigación:

  Índice de funcionamiento de los sistemas de mitigación (se incluyen para cada central nuclear los sistemas de mitigación o de salvaguardia) y Fallos funcionales de sistemas de seguridad.

- Pilar de integridad de barreras:

  Actividad específica del sistema de refrigerante del reactor. Fugas identificadas del sistema de refrigerante del reactor.

- Pilar de preparación de emergencias:

  Respuesta ante situaciones de emergencia y simulacros. Organización de emergencia e instalaciones, equipos y medios.

- Pilar de protección radiológica ocupacional:

  Efectividad del Control de la Exposición Ocupacional.

- Pilar de protección radiológica del público:

  Control de Efluentes Radiactivos.

Durante el año 2018, todos los indicadores se han mantenido en la banda de color *verde*.

En 2018 se realizó una inspección suplementaria a la central nuclear Vandellós II por la entrada en banda blanca del Indicador Funcional del Sistema de Mitigación (IFSM) del generador diésel (M1A), durante el primer cuatrimestre del año 2017.

Como conclusión, los indicadores que forman parte del SISC, junto con la valoración de los hallazgos de inspección, determinan la matriz de acción, que establece las acciones a adoptar por el titular y el CSN en función de la relevancia de los resultados encontrados durante la aplicación del SISC en cada central nuclear.

El procedimiento del CSN referenciado como PA.IV.203 "Verificación e inspección de indicadores de funcionamiento del SISC", tiene por objeto definir la sistemática a seguir por el CSN para evaluar la exactitud de los datos enviados por las centrales nucleares para calcular los indicadores del SISC y para comprobar que los envíos de datos son completos. De este modo se verifica que se disponen de todos los datos necesarios para el cálculo de los indicadores de funcionamiento y que éstos son correctos.

El CSN realiza dentro del PBI una inspección bienal por planta para comprobar los indicadores; en el año 2018 se inspeccionaron las centrales nucleares Cofrentes y Almaraz.

4.2.5. Programas de mejora de la seguridad

4.2.5.1. Programas de revisiones periódicas de la seguridad

La revisión periódica de la seguridad en las instalaciones nucleares españolas, de gran importancia por su alcance global, tiene por objeto la evaluación sistemática y periódica de la seguridad de la instalación, revisando todos los aspectos que influyen en la misma a lo largo del intervalo analizado, con el fin de detectar deficiencias o degradaciones derivadas del paso del tiempo, así como mejoras de seguridad derivadas de la normativa más actualizada y las mejores prácticas de la industria. La revisión periódica de la seguridad se viene realizando en España desde los años 90.

Las órdenes ministeriales por las que se renovaron las autorizaciones de explotación vigentes establecía la obligación de presentar la Revisión Periódica de la Seguridad (RPS), realizada de acuerdo con la Guía de Seguridad 1.10 revisión 1 "Revisiones periódicas de la seguridad de las centrales nucleares, tres años antes de la fecha de vencimiento de la Autorización de Explotación (AE) y una actualización de la misma un año antes de esa fecha.

En mayo de 2017 se publicó la Guía de Seguridad 1.10 revisión 2 "Revisiones periódicas de la seguridad de las centrales nucleares", basada en la guía del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), SSG-25 "*Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants*", de marzo de 2013, que además incorpora los niveles de referencia de WENRA (*Western Europe Nuclear Regulator Association*) revisados tras Fukushima en relación con las revisiones periódicas de seguridad.

La revisión 2 de la GS-1.10 establece, de acuerdo con la SSG-25 y la Instrucción del Consejo IS-26 sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones nucleares, la necesidad de llevar a cabo una RPS cada 10 años, dejando al Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) ejercer su competencia en lo relativo a fijar el período de validez de la autorización administrativa, que podrá acompasarse con la RPS o fijarse siguiendo otros criterios a decisión del gobierno.

La revisión 2 de la GS-1.10, para el caso de una central que fuera a iniciar la operación a largo

plazo (OLP), es decir a superar el período de 40 años de vida de diseño inicialmente establecido durante el período decenal siguiente, identifica los documentos específicos a presentar por el titular para la OLP y define plazos para llevar a cabo las RPS, partiendo del establecimiento de las fechas de corte de la RPS.

En la tabla siguiente se resumen, para cada central, los hitos para presentación de las RPS: fecha de vencimiento de la AE vigente, fecha de corte, fecha de presentación del documento base de la RPS, requerido en la GS-1.10 revisión 2 y que debe ser apreciado favorablemente por el CSN, y fecha de presentación del documento de la RPS, siguiendo la nueva sistemática para realización de las RPS. Se indica asimismo la fecha de tres años anteriores a la de vencimiento de la AE, como primer hito en el que los titulares deben presentar la documentación específica de OLP, por tratarse del período decenal previo al de finalización de la vida de diseño de las centrales.

	Tres años < Vencimiento AE DOC OLP	Present. Doc BASE RPS	Fecha corte RPS	Present. Doc RPS	Vencimiento AE
Almaraz	07/06/2017	31/12/2017	30/06/2018	31/03/2019	07/06/2020
Ascó	02/10/2018	31/12/2018	30/06/2019	31/03/2020	02/10/2021
Cofrentes	20/03/2018	31/12/2018	30/06/2019	31/03/2020	20/03/2021
Trillo	16/11/2021	31/12/2021	30/06/2022	31/03/2023	16/11/2024
Vandellós II	21/07/2017	31/12/2017	30/06/2018	31/03/2019	21/07/2020

Hay que resaltar que todas las centrales españolas terminarán el período de 40 años de su vida de diseño durante el período decenal siguiente a la próxima renovación de la AE (Almaraz unidad I en 2020 y unidad 2 en 2023, Ascó I en 2022, Ascó II en 2025, Cofrentes en 2024, Trillo en 2027 y Vandellós II en 2027).

El calendario establecido en las OM de renovación de las AE vigentes no era compatible con el proceso propuesto en la GS 1.10, revisión 2, por lo que el Pleno del CSN, en su reunión del 1 de febrero de 2017, propuso al Minetad, la modificación del apartado 2 de las órdenes ministeriales por las que se otorgan las autorizaciones de explotación de las centrales nucleares Almaraz I y II, Ascó I y II, Cofrentes, Trillo y Vandellós II, para incorporar la nueva sistemática de revisiones periódicas de la seguridad recogida en dicha GS 1.10 revisión 2.

En junio de 2017 se publicaron las órdenes ministeriales que modifican el apartado dos de las mismas, incorporando la nueva sistemática para la realización de las RPS, según la GS 1.10 revi-sión 2. Asimismo, se ha incorporado a estas OM modificadas, los documentos requeridos para las RPS asociadas a las solicitudes de autorizaciones de explotación que supongan la operación a largo plazo de la central.

Las nuevas órdenes ministeriales establecen que el titular:

> *Podrá solicitar una nueva autorización de explotación de la central en el plazo máximo de dos meses a contar desde la fecha de aprobación del Plan Integral de Energía y Clima o, en su caso, en la fecha en que el titular ha de presentar la Revisión Periódica de Seguridad de la central, en el supuesto de que el referido Plan no hubiera sido aprobado dos meses antes de dicha fecha.*

Con un mínimo de tres años de antelación a la expiración de la autorización de explotación, el titular presentará los documentos siguientes, asociados a la operación a largo plazo:

(a) Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento.

(b) Propuesta de suplemento del Estudio de Seguridad en el que se incluyan los estudios y análisis que justifiquen la gestión del envejecimiento de las estructuras, sistemas y componentes de la central en el período de operación a largo plazo.

(c) Propuesta de revisión de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento incluyendo los cambios necesarios para mantener las condiciones seguras de operación durante la operación a largo plazo.

(d) Estudio del impacto radiológico asociado a la operación a largo plazo.

(e) Propuesta de revisión del Plan de gestión de residuos radiactivos, correspondiente a la operación a largo plazo.

Aproximadamente un año antes a la expiración de la autorización de explotación el titular completará la documentación con la siguiente:

(i) Las últimas revisiones de los documentos a que se refiere la condición 3 de la AE.

(ii) Una Revisión Periódica de la Seguridad de la central, cuyo contenido se atenga a lo establecido en la Guía de Seguridad 1.10 del Consejo de Seguridad Nuclear "Revisiones periódicas de seguridad de las centrales nucleares".

(iii) Una revisión del Estudio Probabilista de Seguridad.

(iv) Un análisis del envejecimiento experimentado por los componentes, sistemas y estructuras de seguridad de la central.

(v) Un análisis de la experiencia acumulada de explotación durante el período de vigencia de la autorización que se quiere renovar.

(vi) Una actualización de los documentos (a) a (e) indicados en el párrafo anterior.

Los titulares de las centrales nucleares Almaraz, unidad I y II y Vandellós II presentaron en el año 2017 la documentación asociada a la operación a largo plazo (OLP) y los documentos base para la realización de las correspondientes RPS. Dichos documentos base de la RPS fueron apreciados favorablemente por parte del Pleno del CSN en junio de 2018. Los documentos asociados a la OLP están siendo objeto de evaluación por el cuerpo técnico del CSN.

Asimismo, los titulares de las centrales nucleares Ascó I y II y Cofrentes presentaron en el año 2018 la documentación asociada a la operación a largo plazo (OLP) y los documentos base para la realización de las correspondientes RPS, que están actualmente en proceso de evaluación.

La RPS comprende la evaluación de una serie de factores de seguridad de la que se obtendrán resultados que deberán ser valorados y priorizados, desde el punto de vista de la seguridad, con el objeto de identificar modificaciones o mejoras razonablemente factibles, que permitan mantener o aumentar la seguridad de la central, asegurando que esta se mantiene en un nivel elevado durante el período que transcurriría hasta la siguiente RPS o, cuando corresponda, hasta el final de su operación comercial.

Factores de seguridad son todos aquellos aspectos relevantes para la seguridad nuclear y protección radiológica de una instalación nuclear.

El documento base de la RPS contempla los siguientes aspectos:

- Alcance de la RPS.
- Metodología para la realización de la RPS.
- Determinación de las normas, códigos y prácticas actuales respecto a las cuales se efectuará la revisión de los factores de seguridad.
- Metodología a utilizar en la revisión de cada factor de seguridad y en la identificación de resultados.
- Metodología para la evaluación global de los resultados de la revisión de los factores de seguridad.
- Organización y planificación prevista para la realización de la RPS.

Como resultado de la evaluación de las RPS, y en virtud del artículo 2a) de la Ley de Creación del CSN, este organismo podrá imponer a los titulares, mediante Instrucciones Técnicas Complementarias, cuantos requisitos adicionales en materia de seguridad y protección radiológica considere necesarios para mantener e incrementar los niveles de seguridad de la instalación de acuerdo con las mejores referencias normativas y prácticas internacionales.

4.2.5.2. Factores humanos y organizativos en las instalaciones nucleares

Todas las centrales nucleares españolas cuentan, desde 1999, con programas de evaluación y mejora de la seguridad en organización y factores humanos (OyFH). La fábrica de elementos combustibles de Juzbado también se incorporó a esta iniciativa posteriormente. En la actualidad estos programas tienen una madurez suficiente, si bien continúa quedando un potencial de mejora, mayor o menor, dependiendo de cada instalación concreta.

Desde el CSN, a través de la promoción de estos programas y de las inspecciones al estado de avance e implantación de los mismos, se potencia la mejora de todos estos aspectos con impacto en la seguridad. Las inspecciones de los programas de organización y factores humanos forman parte del plan base de inspecciones del CSN, y se encuadran dentro del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC), así como en el de Supervisión de la fábrica de Juzbado. En el año 2018 se inspeccionaron dichos programas de OyFH en las centrales nucleares de Trillo, Almaraz, Vandellós II y Ascó.

En el caso de las centrales nucleares de Trillo y Almaraz se inspeccionó el grado de avance del programa propiamente dicho y de los proyectos en marcha, poniendo un énfasis especial en el impacto del cambio organizativo de 2017 en los principales elementos del programa de OyFH, en las actuaciones relevantes de factores humanos en las distintas unidades organizativas de ambas centrales, en la revisión de las principales actuaciones en el ámbito de ingeniería de factores humanos (en sala de control y en interfases locales), en el plan de refuerzo de procedimientos y en los avances en el proceso de validaciones de acciones humanas en las plantas.

En el caso de las centrales nucleares de Vandellós II y Ascó se inspeccionó el estado de desarrollo del programa propiamente dicho y de los proyectos en marcha, dedicando una especial atención al Plan de Actuación para la Mejora del Comportamiento Humano (finalización del plan y verificación de su eficacia), a las previsiones de líneas de trabajo y actuaciones en el marco del programa de OyFH para el próximo período, a las evaluaciones internas y externas de cultura de seguridad, a la revisión de las principales actuaciones en el ámbito de ingeniería de factores humanos, a los avances en el proceso de validaciones de acciones humanas en las plantas, a las actuaciones relevantes de factores humanos en las distintas unidades organizativas de ambas centrales y a la gestión de cambios organizativos.

4.2.6. Temas genéricos

Se denomina tema genérico a todo problema relacionado con la seguridad que puede afectar a varias centrales y que conlleva un seguimiento especial por parte del CSN. El seguimiento puede incluir el envío de instrucciones o cartas genéricas a las centrales nucleares solicitando el análisis de aplicabilidad de nuevos requisitos, la remisión de documentación a las áreas especialistas del CSN para evaluación, la realización de inspecciones por parte de las áreas especialistas del CSN, inclusión de análisis por parte de las centrales nucleares en sus informes de EO y otras acciones de menor importancia.

Los temas genéricos también pueden tener su origen en el análisis de sucesos ocurridos en las instalaciones nucleares españolas o extranjeras en operación, en programas de investigación o en los nuevos requisitos emitidos por el país origen del proyecto de las centrales nucleares. En este sentido, el CSN dispone de dos paneles de expertos: el Panel de Revisión de Incidentes (PRI) y el Panel de Revisión de Incidentes Internacionales (PRIN) que se han descrito en el apartado 4.2.4 anterior, que se reúnen periódicamente con la finalidad de revisar la experiencia operativa nacional e internacional.

Los titulares de las instalaciones nucleares españolas, además de analizar la aplicabilidad de los temas genéricos que el CSN identifica como resultado del seguimiento que realiza de la experiencia operativa nacional (PRI) e internacional (PRIN), también revisan otros aspectos normativos genéricos emitidos por la US NRC, en el caso de las instalaciones de diseño estadounidense, y por las autoridades alemanas para la central nuclear Trillo.

Cada central nuclear remite al CSN un informe anual de experiencia operativa y otro de nueva normativa en los que debe quedar constancia documental del análisis sistemático de estos temas genéricos, bien porque sean fruto de la experiencia operativa nacional o internacional, bien porque tengan que ver con nueva normativa. En estos informes, además de los resultados obtenidos para cada tema analizado, se debe indicar el estado de implantación de las acciones correctoras y la fecha prevista de finalización.

Cuando la importancia de un tema genérico, de un requisito de seguridad emitido por el país origen del proyecto o de cualquier otro tema de seguridad aconseja no esperar a la recepción de los informes anuales de experiencia operativa o nueva normativa, el CSN solicita a los titulares de las centrales nucleares un análisis de aplicabilidad mediante una carta, una instrucción técnica o la disposición legal que juzgue más adecuada.

A lo largo del año 2018 se abrió el tema genérico:

- Especificaciones sobre fugas en barrera de presión.

Se ha aportado nueva información y se han establecido requisitos adicionales sobre los temas genéricos:

- Pruebas *as-found* en laboratorio de válvulas de seguridad con puntos de tarado fuera del +-3%.
- Fiabilidad de la red y el impacto en el riesgo de la planta y la operabilidad del suministro eléctrico exterior (GL 2006-02).

Se han cerrado los temas genéricos[1]:

- Acumuladores de válvulas neumáticas mal dimensionados.
- Errores en la medición de nivel de tanques.
- Consideraciones sísmicas, principalmente relacionadas con tanques (IN 2012-01).

1 Administrativamente se han cerrado en los dos primeros meses de 2019, pero se pueden considerar cerrados en 2018.

- Corrosión en pernos de sujeción del tanque de agua de recarga de la central nuclear Ascó.

- Inoperabilidad de generadores diésel por defectos de fabricación en los cojinetes de sus motores.

- Incumplimiento de ronda horaria de PCI.

- Precondicionamiento de presostatos antes de pruebas de vigilancia (IN 2012-16).

A lo largo del año 2018 se remitieron tres cartas a las centrales nucleares en relación con la revisión de los sucesos internacionales del "Incident Reporting System (IRS)" requiriendo a las centrales nucleares que se incluyan sus análisis de aplicabilidad en el próximo informe anual de experiencia operativa.

También se requirió por carta el análisis de aplicabilidad de las falsificaciones de garantía de calidad de KOBE STEEL en menos de dos meses a todas las instalaciones nucleares (IN-2018-11).

4.2.7. Aspectos específicos de cada central nuclear

4.2.7.1. Central nuclear Santa María de Garoña

a) Actividades más importantes

Mediante la Orden IET/1302/2013 se declaró el cese de la explotación de la central nuclear Santa María de Garoña. La central no ha vuelto a estar en operación desde el día 16 de diciembre de 2012, cuando el titular efectuó una parada programada y la descarga de todos los elementos combustibles del núcleo del reactor a la piscina de almacenamiento de combustible gastado. Posteriormente, el 3 agosto de 2017 se publicó en el Boletín Oficial del Estado la Orden ETU/754/2017 del Minetad, por la que se denegó la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear Santa María de Garoña.

Desde entonces, el titular ha reanalizado los sistemas de la central nuclear Santa María de Garoña necesarios para mantener las funciones de seguridad requeridas en la situación de cese definitivo de la central. Este reanálisis contempla en dos fases:

- Fase I: Definición de sistemas requeridos en la situación de cese de la explotación, de acuerdo con los Documentos Oficiales de Parada (DOP) vigentes.

  Consiste en la adaptación de la configuración real de la planta a la configuración mínima requerida de acuerdo con la Orden de cese y los DOP vigentes, y conlleva la puesta fuera de servicio de sistemas que se mantuvieron operativos por ser necesarios para la opción de continuidad de la explotación. De acuerdo con los DOP actuales, no se requiere la aprobación del Ministerio para la Transición Ecológica (Miteco) para su implantación.

- Fase II: Redefinición de sistemas requeridos y, como consecuencia, modificación de los Documentos Oficiales de Parada (DOP) actuales.

  Esta fase, cuya solicitud de autorización fue presentada por el titular en el primer semestre de 2018, parte de una propuesta de reducción de Estructuras, Sistemas y Componentes (ESC) que lleva asociada una propuesta de modificación de los Documentos Oficiales de Parada (DOP) vigentes. La propuesta basa su justificación en que todo el combustible está almacenado en la piscina de combustible gastado y tiene una potencia residual significativamente reducida, tras varios años de parada y requiere la aprobación del Ministerio para la Transición Ecológica (Miteco). Actualmente se encuentra en fase de evaluación por parte del CSN.

El simulacro anual del Plan de Emergencia Interior se realizó el 15 de noviembre de 2018, simulándose la ocurrencia de un terremoto que afectó a

sistemas de seguridad, impidiéndose mantener la refrigeración del combustible irradiado en piscina.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.2.7.1.1.

c) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980, durante el año 2018 se realizaron 12 inspecciones, de las que se levantaron las correspondientes actas. En las inspecciones se comprobó que las actividades de la central se realizaron cumpliendo lo establecido en la declaración de cese de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

De las 12 inspecciones realizadas en 2018, 11 corresponden al Plan Base de Inspección (PBI) relativas a los temas que se indican en la tabla 4.2.2.4. La inspección adicional trató sobre aspectos relacionados con la detección de trazas de contaminación radiactiva en arquetas de pluviales.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

Durante el año 2018 no se han realizado apercibimientos ni propuestas de expedientes sancionadores.

e) Sucesos

En el año 2018 el titular no notificó ningún suceso según los criterios de notificación establecidos en la Instrucción IS-10 del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 577 con una dosis colectiva de 143,76 mSv·p y una dosis individual media de 1,18 mSv/año.

Tabla 4.2.7.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2018 a la central nuclear Santa María de Garoña

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución
31/01/2018	Informe preceptivo sobre la solicitud de reducción de la cobertura por riesgos nucleares en situación de cese definitivo	Mediante resolución de 05/11/2018 el Miteco establece la cobertura de responsabilidad civil exigible
25/07/2018	Informe preceptivo sobre la solicitud de autorización de la modificación de diseño para la puesta en servicio del Almacén Temporal Individualizado (ATI)	Mediante resolución de 02/08/2018 el Miteco autoriza la modificación de diseño para la puesta en servicio del Almacén Temporal Individualizado (ATI).
25/07/2018	Apreciación favorable de la solicitud para reconsiderar la aplicabilidad de la ITC sobre actualización de la caracterización sísmica del emplazamiento en la situación de cese definitivo	–

Para el personal de plantilla (110 trabajadores) la dosis colectiva fue de 3,19 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,20 mSv/año y para el personal de contrata (467 trabajadores) la dosis colectiva fue de 140,57 mSv·p y la dosis individual media fue de 1,33 mSv/año.

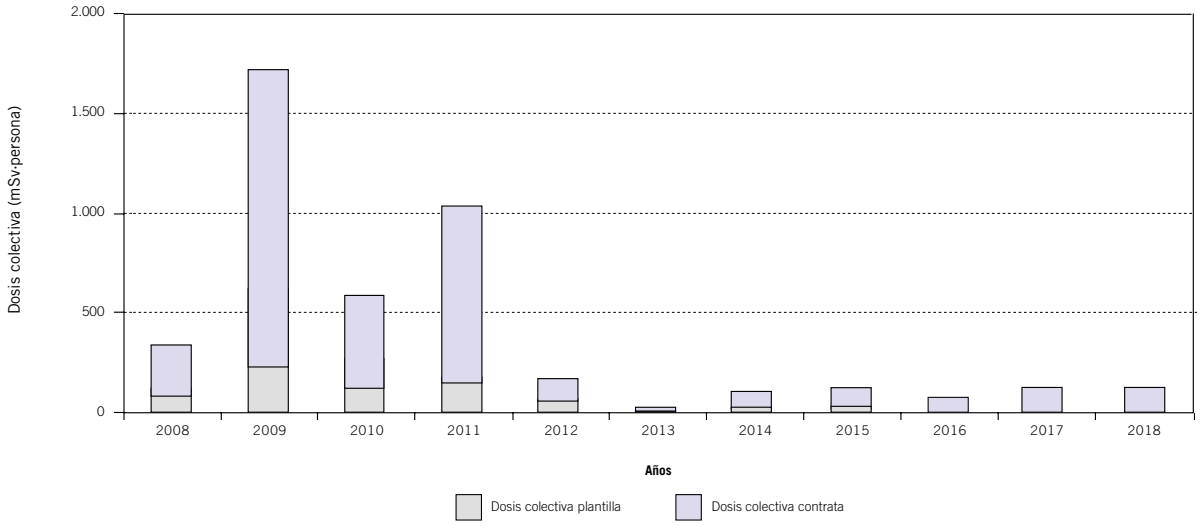
En la figura 4.2.7.1.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.2.7.1.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante el año 2018. La evolución de la actividad desde el año 2009 se presenta en las figuras 4.2.7.1.2 y 4.2.7.1.3.

Figura 4.2.7.1.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Santa María de Garoña



La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, ha sido 2,26E-05 mSv, valor que representa un 0,02% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Santa María de Garoña en el año 2017, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En la figura 4.2.7.1.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.2.7.1.5 a 4.2.7.1.8 se representan los valores medios anuales en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Tabla 4.2.7.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Santa María de Garoña (Bq). Año 2018

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	6,53E+07
Tritio	1,90E+11
Gases disueltos	–
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	ND[1]
Halógenos	–
Partículas	9,29E+05
Tritio	1,19E+11
Carbono-14	–

[1] ND: no detectada.

Figura 4.2.7.1.2. Central nuclear Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

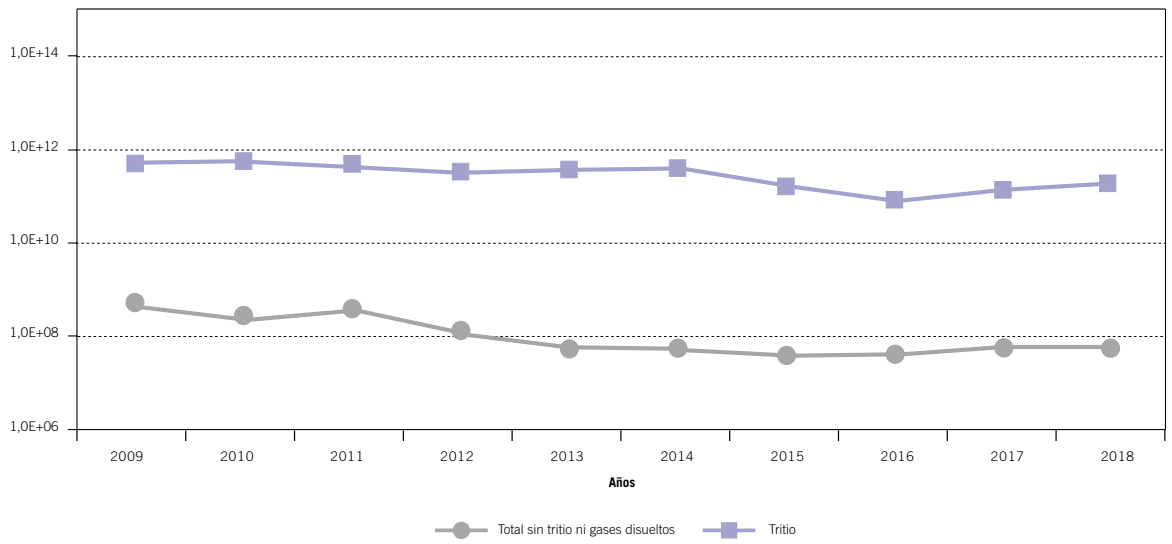


Figura 4.2.7.1.3. Central nuclear Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

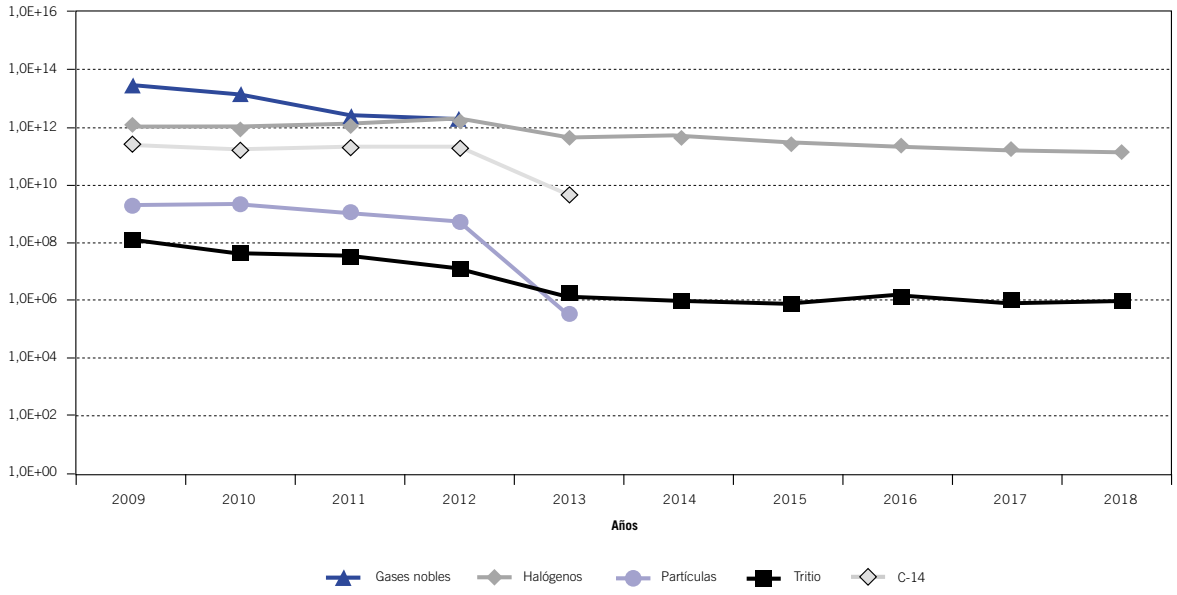
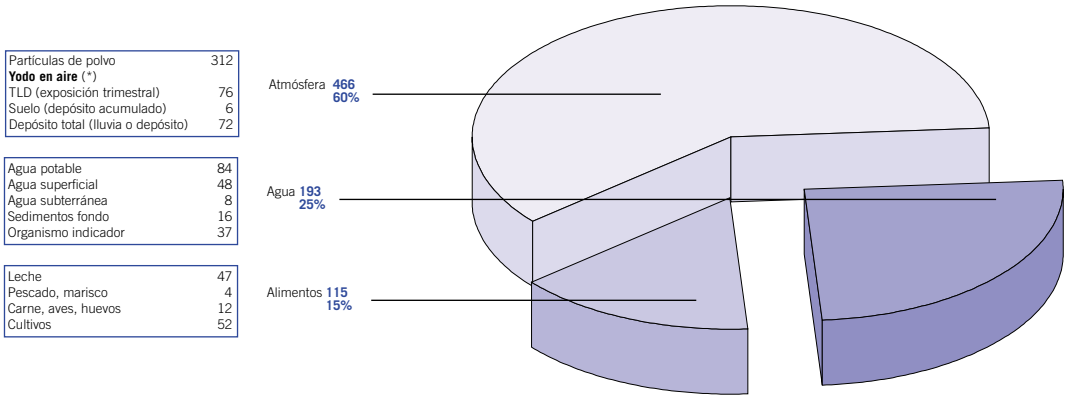


Figura 4.2.7.1.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Santa María de Garoña. Campaña 2017



(*) No se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de parada.

Figura 4.2.7.1.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Santa María de Garoña

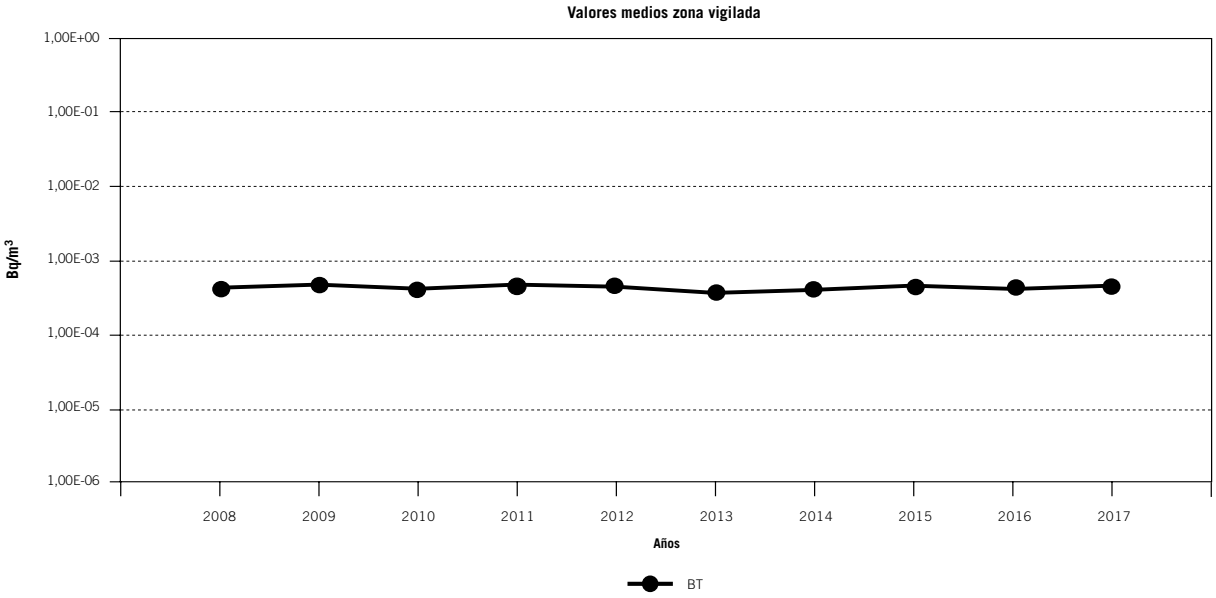


Figura 4.2.7.1.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Santa María de Garoña

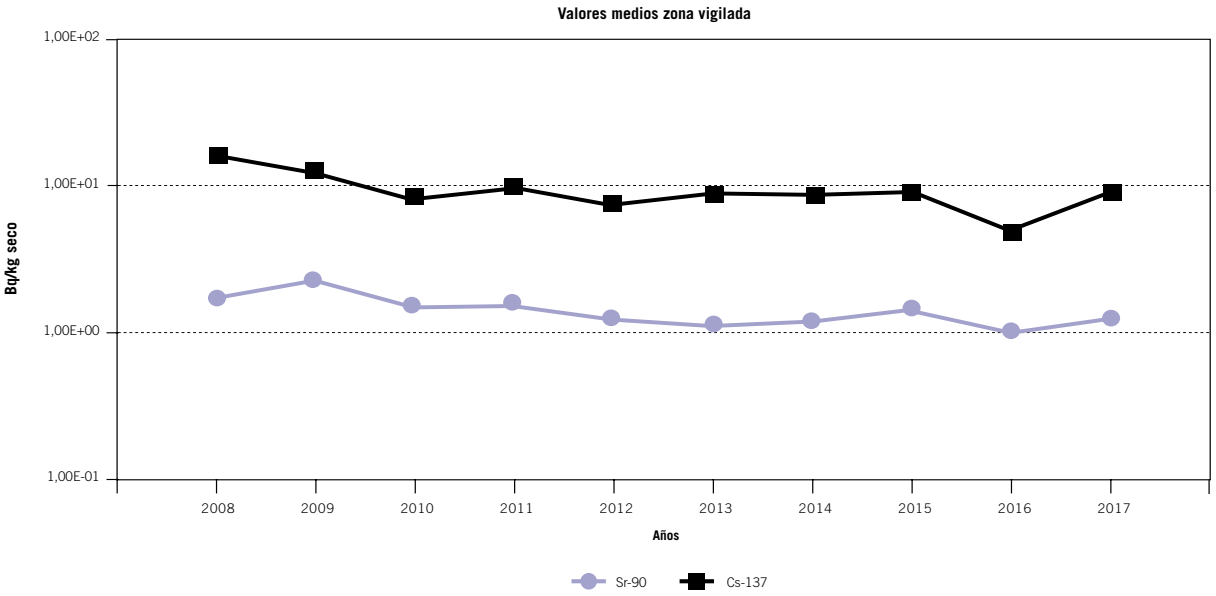


Figura 4.2.7.1.7. Agua potable. Evolución temporal de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Santa María de Garoña

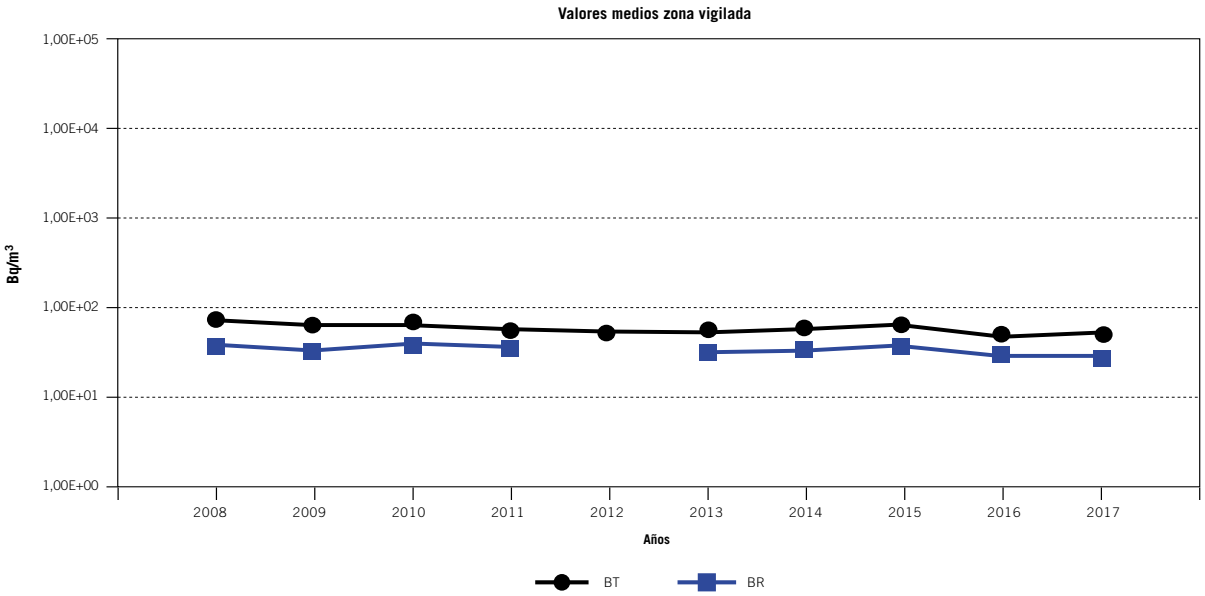


Figura 4.2.7.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Santa María de Garoña

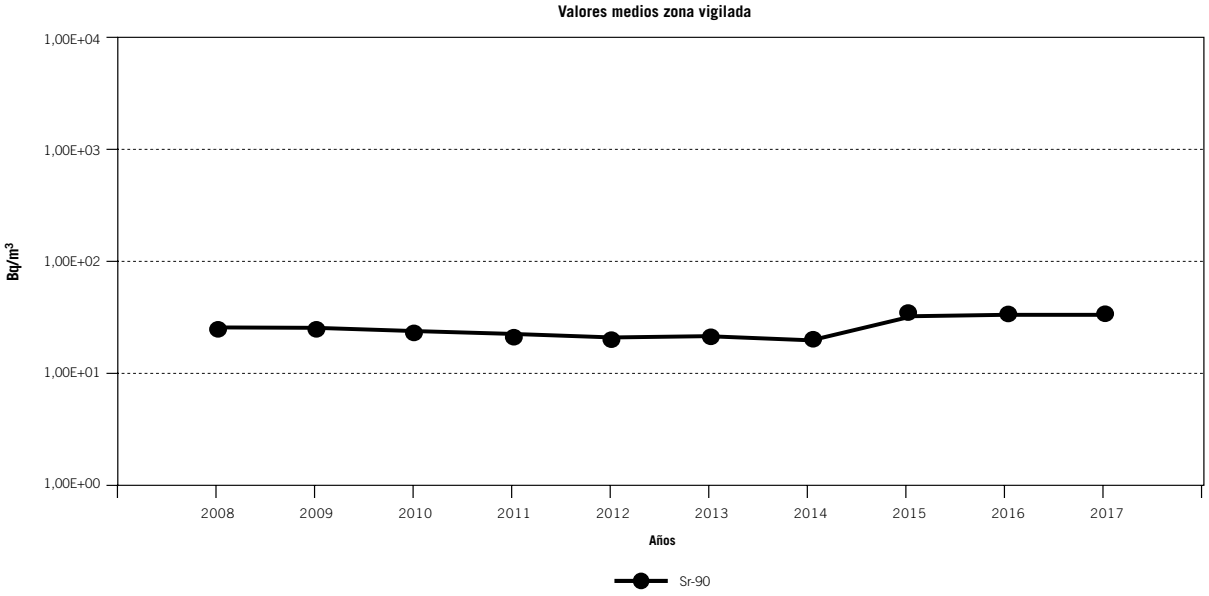
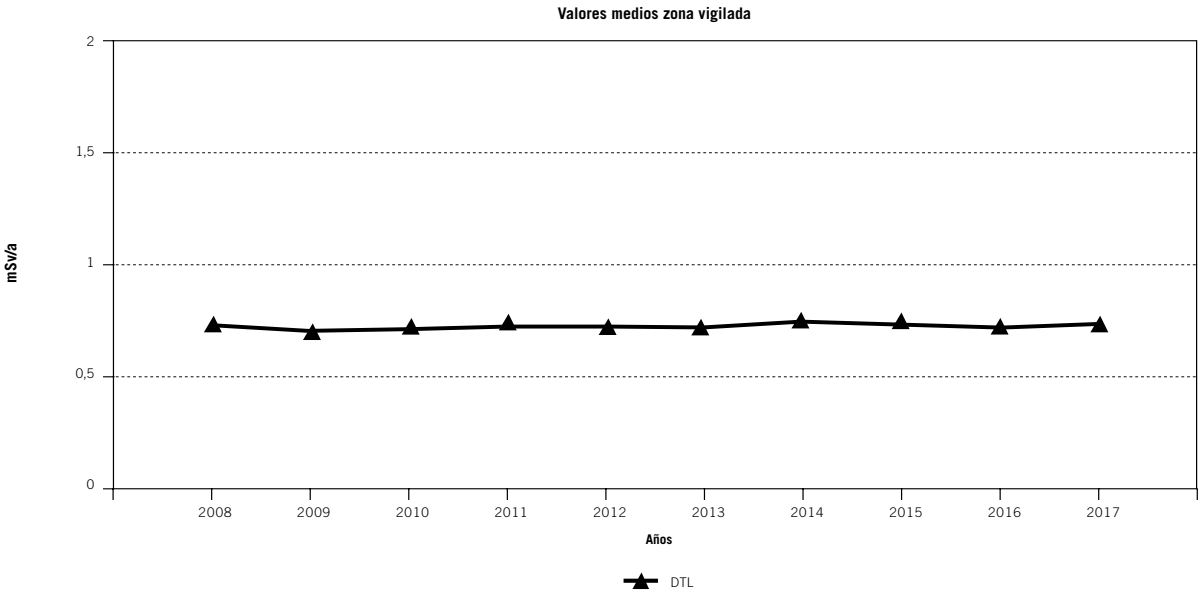


Figura 4.2.7.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Santa María de Garoña



En la figura 4.2.7.1.9 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

4.2.7.2. Central nuclear Almaraz

a) Actividades más importantes

Unidad I

La central estuvo funcionando al 100% de potencia nuclear en condiciones estables durante la mayor parte del año 2018. Las actividades más destacadas desarrolladas durante el 2018 fueron las relacionadas con la puesta en servicio de la modificación de diseño del Almacén Temporal Individualizado (ATI). Durante este año se ha procedido al traslado del contenedor (Nº 004-10-1/ENUN-A1-01) cargado con 32 elementos de combustible gastado desde el Edificio de Combustible de Unidad I al ATI.

El día 29 de octubre se inició la parada programada por recarga. La central permaneció en actividades de recarga (inspecciones, mantenimientos, pruebas y recarga de combustible) durante 33 días y se dio por finalizada la 26ª recarga de la unidad.

Unidad II

La central estuvo funcionando al 100% de potencia nuclear en condiciones estables durante la mayor parte del año 2018. Las actividades más destacadas desarrolladas durante 2018 fueron las relacionadas con la puesta en servicio de la modificación de diseño del Almacén Temporal Individualizado (ATI), como se ha indicado anteriormente.

El día 9 de abril se inició la parada programada por recarga. La central permaneció en actividades de recarga (inspecciones, mantenimientos, pruebas y recarga de combustible) durante 30 días y se dio por finalizada la 24ª recarga de la unidad.

Ambas unidades

El día 21 de junio se llevó a cabo el simulacro anual de emergencia interior en la central nuclear Almaraz. En el ejercicio se simuló un accidente de pérdida total de agua de alimentación auxiliar y

enclavamiento en abierto de válvula de alivio del presionador. Asimismo, se produjo el fallo del sistema de inyección de seguridad por un incendio en la planta, lo que llevó a que tuviese lugar el daño al combustible, requiriéndose entrada en Guías de Accidentes Severos (GGAS), dando lugar a la declaración de "Emergencia general", Categoría IV del Plan de Emergencia Interior (PEI) de la central.

Las estrategias de accidente severo se implementaron con el apoyo de equipos portátiles de daño extenso.

El simulacro se llevó a cabo fuera del horario laboral, por lo que los primeros 45 minutos de la emergencia se gestionaron únicamente con el personal del turno de simulacro, incorporándose de manera progresiva a la instalación, en los tiempos previstos, el personal de la ORE activado.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las siguientes autorizaciones de la tabla 4.2.7.2.1.

c) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980, durante el año 2018 se realizaron 34 inspecciones, de las que se levantaron las correspondientes actas. En las inspecciones se comprobó que las actividades de la central se realizaron cumpliendo lo establecido en la autorización de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

Del total de inspecciones realizadas, 23 corresponden al Plan Base de Inspección (PBI), relativas a los temas que se indican en la tabla 4.2.2.4. El resto de inspecciones están relacionadas con la asistencia a ejercicios y pruebas de los equipos portátiles implantados tras el accidente de Fukushima, comprobación de aspectos relativos al cumplimiento de normativa, Instrucciones del Consejo y otros temas de interés, en concreto sobre:

- Pruebas en frío del ENUN 32P.
- Carga del contenedor ENUN 32P.
- Estado de implantación de mejoras RG 1.75 (separación eléctrica de trenes).

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

Durante el año 2018 se comunicaron los siguientes apercibimientos al titular de la central nuclear Almaraz:

- Apercibimiento por incumplimiento de la Instrucción del Consejo IS-21 sobre modificaciones de diseño en centrales nucleares, debido a la no apertura de una condición anómala como consecuencia de los resultados de la batimetría 2016 de la balsa de agua de servicios esenciales (ESW).
- Apercibimiento por incumplimiento de las Instrucciones del Consejo IS-21 e IS-32, sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares, en relación con el criterio de aceptación de la exigencia de vigilancia 4.6.2.1.c relativa a la verificación de la operabilidad de las bombas del sistema de rociado de la contención.
- Apercibimiento por incumplimiento del apartado 8.6 de la Instrucción del Consejo IS-32, al no declarar la inoperabilidad del sistema de aspersión del recinto de contención durante la realización de las pruebas trimestrales requeridas por ETF.
- Apercibimiento por incumplimiento de la Especificación Técnica de Funcionamiento (ETF) 3.9.7.2, al no realizar la exigencia de vigilancia de la grúa del edificio de combustible, antes de la realización de las pruebas de maniobras con el contenedor.

Tabla 4.2.7.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2018 a la central nuclear Almaraz

Fecha pleno CSN	Solicitud	Unidad	Fecha resolución
04/07/18	Solicitud de autorización de la modificación de diseño para la puesta en servicio del almacén temporal individualizado (ATI) de combustible gastado de la central nuclear Almaraz	I y II	30/07/18
04/07/18	Solicitud de aprobación de la propuesta de modificación PMPEI-0-16/02, revisión 1, del PEI de la central nuclear Almaraz, para la inclusión del ATI y los sucesos iniciadores relacionados con el mismo	I y II	30/07/18
04/07/18	Solicitud de aprobación de la propuesta de revisión 6 del Plan de Protección Física (PPF) de la central nuclear Almaraz para incluir el ATI como un área vital	I y II	30/07/18
27/06/18	Solicitud de apreciación favorable del Documento Base (DB) para la realización de la Revisión Periódica de Seguridad (RPS)	I y II	–
14/11/18	Solicitud de aprobación de propuesta de modificación PMPEI-0-18/02, revisión 0, del Plan de Emergencia Interior (PEI) de la central nuclear Almaraz, inclusión de sucesos relacionados con la Protección Física	I y II	21/11/18
28/02/18	Solicitud de deslizamiento de plazo para el cumplimiento de la condición 4 de la resolución por la que se autoriza la modificación de diseño para la implantación del Sistema de Venteo Filtrado de la Contención (SVFC) en la central nuclear Almaraz, relativa a la instrumentación de seguimiento de la actividad durante la operación del sistema	I y II	07/03/18
21/03/18	Solicitud de aprobación de las propuestas de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) PME-1/2-17/005, revisión 0, "Adecuación de los niveles de los tanques de gasoil contemplados en ETF"	I y II	28/03/18
04/04/18	Solicitud de apreciación favorable del programa de implantación de las inspecciones requeridas en el caso de código N-770-2 en la central nuclear Almaraz	II	07/03/17
10/10/18	Solicitud de aprobación de las propuestas de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) PME-1/2-17/006, revisión 0, "Consumidores del sistema de agua de refrigeración de componentes"	I y II	–

e) **Sucesos**

En el año 2018 el titular notificó 10 sucesos (cinco en la unidad I y cinco en la unidad II) según los criterios de notificación establecidos en la Instrucción IS-10, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

Todos los sucesos fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES).

Sucesos notificados con parada del reactor

N/A.

Sucesos notificados sin parada del reactor

Unidad I

- ISN1-18/001. Realización de maniobras de movimiento de contenedor de combustible vacío con grúa de cofres, no habiéndose ejecutado las pruebas requeridas por la Exigencia de Vigilancia.
- ISN1-18/003. Fecha: 30 de abril de 2018. Configuración del sistema de suministro de agua de protección contra incendios al edificio de contención.
- ISN1-18/002. Fecha 28 de abril de 2018. Falta de comprobación de cargas en situación de reserva durante pruebas de secuencia de cargas.
- ISN1-18/004. Fecha 12 de junio de 2018.Desviaciones en los procedimientos de prueba de vigilancia de las bombas de transferencia de gasoil de los GD.
- ISN1-18/005. Fecha 21 de noviembre de 2018. Resultado de la prueba *as-found* de la válvula de seguridad del presionador RC1-8010A, realizada en laboratorio, con desviación superior al ±3% permitido.

Unidad II

- ISN2-18/001. Fecha: 11 de abril de 2018. Arranque y acoplamiento del generador diésel GD4-4DG y secuencia de mínima tensión.
- ISN2-18003. Fecha: 12 de abril de 2018. Configuración del sistema de suministro de agua de protección contra incendios al edificio de contención.
- ISN2-18/002. Fecha: 30 de abril de 2018. Falta de comprobación de cargas en situación de reserva, durante pruebas de secuencia de cargas.
- ISN2-18/004. Fecha: 22 de mayo de 2018. Activación de la detección de incendios en edificio del diésel 4DG .
- ISN2-18/005. Fecha: 12 de junio de 2018. Desviaciones en los procedimientos de prueba de vigilancia de las bombas de transferencia de gasoil de los GD.

f) **Dosimetría personal**

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.536 con una dosis colectiva de 818,1 mSv·p y una dosis individual media de 0,82 mSv/año.

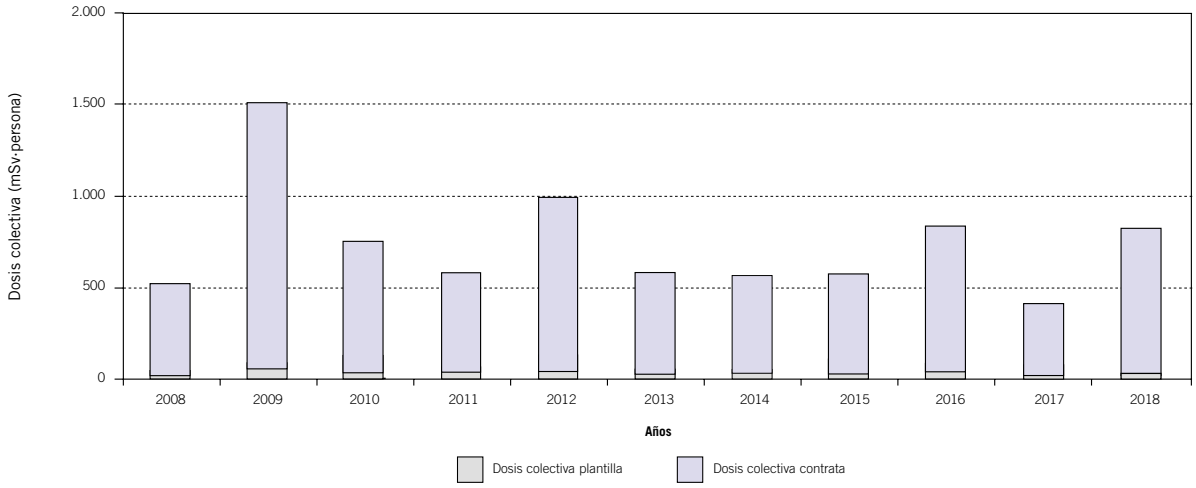
Para el personal de plantilla (371 trabajadores) la dosis colectiva fue de 35,05 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,69 mSv/año y para el personal de contrata (2.177 trabajadores) la dosis colectiva fue de 783,05 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,82 mSv/año.

En la figura 4.2.7.2.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la 26ª parada de recarga de la unidad I de la central nuclear Almaraz fue de 425,797 mSv·p.

Figura 4.2.7.2.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Almaraz



La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la 24ª parada de recarga de la unidad II de la central nuclear Almaraz fue de 394,451 mSv·p.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.2.7.2.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por las dos unidades de la central durante el año 2018. La evolución de la actividad desde el año 2009 se presenta en las figuras 4.2.7.2.2 y 4.2.7.2.3.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, ha sido 4,78E-04 mSv, valor que representa un 0,2% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos para cada unidad).

Tabla 4.2.7.2.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Almaraz (Bq). Año 2018

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	8,26E+09
Tritio	3,51E+13
Gases disueltos	3,22E+08
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	5,80E+11
Halógenos	ND[1]
Partículas	8,37E+04
Tritio	3,12E+12
Carbono-14	1,71E+11

[1] ND: no detectada.

Figura 4.2.7.2.2. Central nuclear Almaraz. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

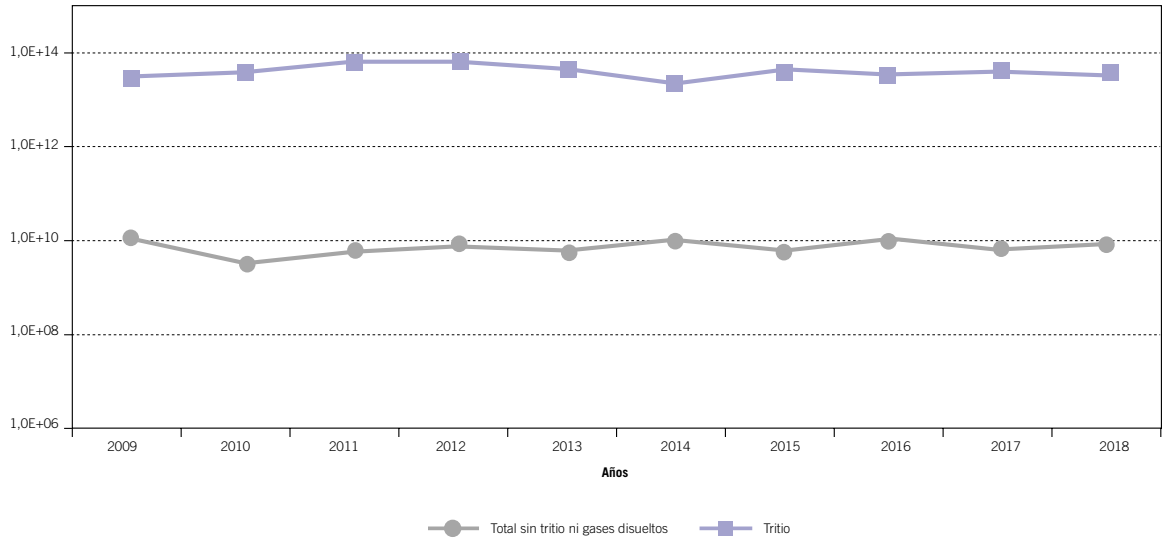
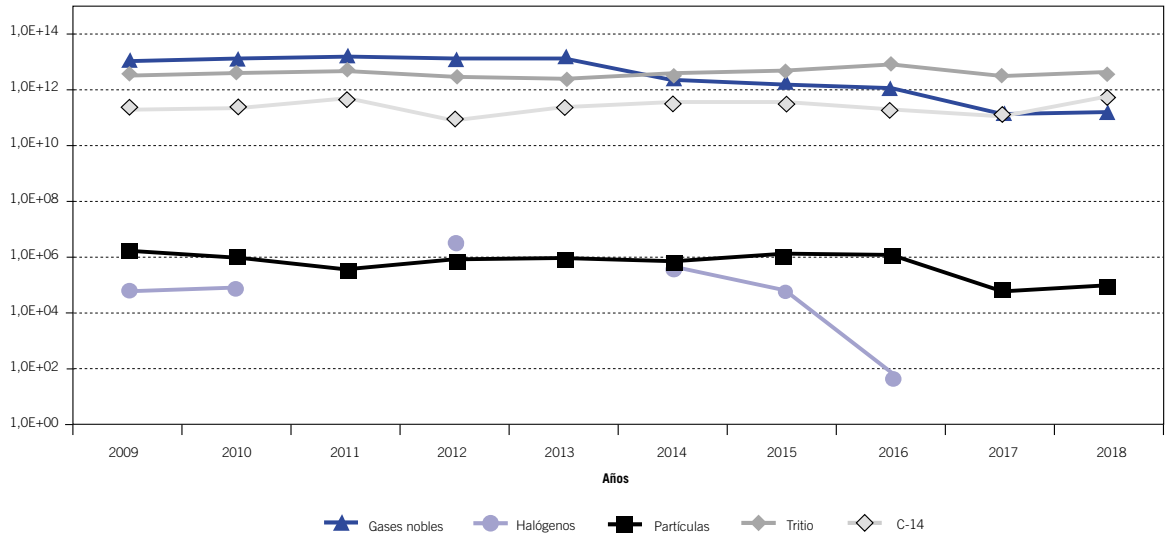


Figura 4.2.7.2.3. Central nuclear Almaraz. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Almaraz en el año 2017, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En la figura 4.2.7.2.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.2.7.2.5 a 4.2.7.2.8 se representan los valores medios anuales en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID

En la figura 4.2.7.2.9 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

4.2.7.3. Central nuclear Ascó

a) Actividades más importantes

Unidad I

Al comenzar el año la unidad I se encontraba operando al 100% de potencia.

Entre los días 10 al 12 y del 24 al 25 de marzo, bajó carga hasta el 70% de potencia nuclear por orden del despacho delegado.

El día 27 de junio bajó potencia para la realización del tratamiento térmico de agua de circulación contra el mejillón cebra (MOPE-94). El mismo día se alcanza el 100% de potencia nuclear.

El día 29 de octubre se inician las actividades para el alargamiento de ciclo. A las 15:00 h del día 6 de noviembre se baja al 70% de carga por intervención en la caja de agua "B1" del condensador. Se mantiene a esta potencia hasta las 14:25 h del día 9 en que se inicia la rampa de bajada para la 26ª recarga de la unidad. A las 00:10 h. del día 10 de noviembre se desconecta de red y se da inicio a la parada programada por recarga.

Figura 4.2.7.2.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Almaraz. Campaña 2017

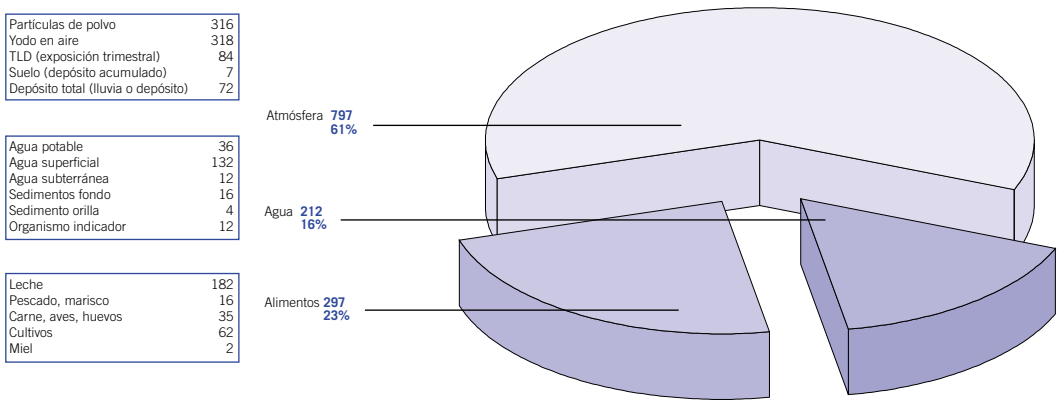


Figura 4.2.7.2.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Almaraz

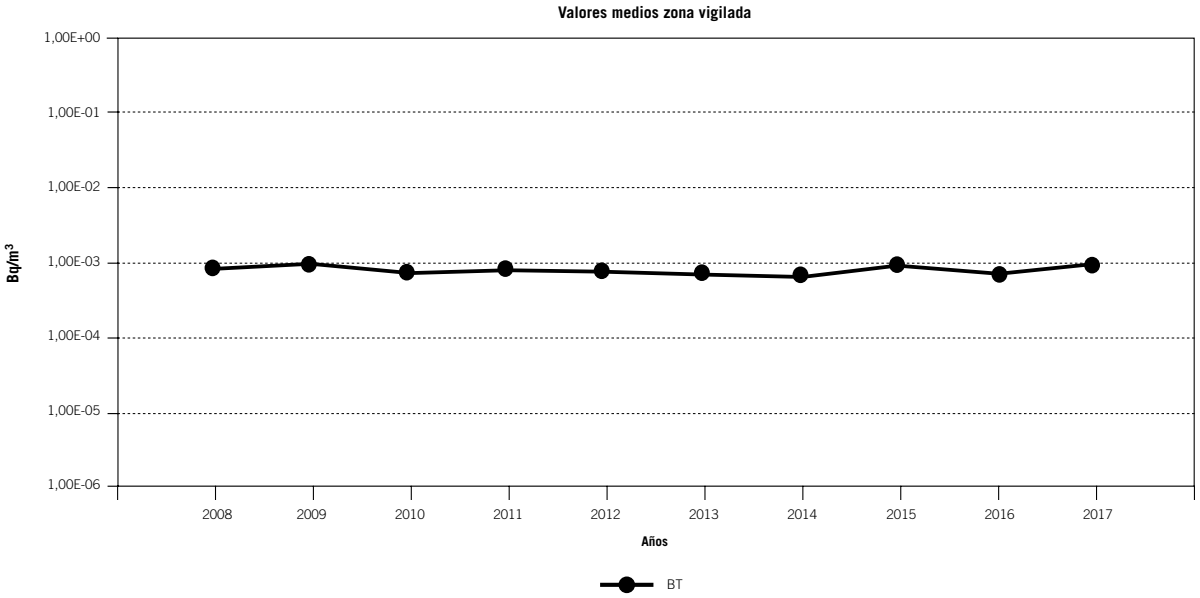


Figura 4.2.7.2.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Almaraz

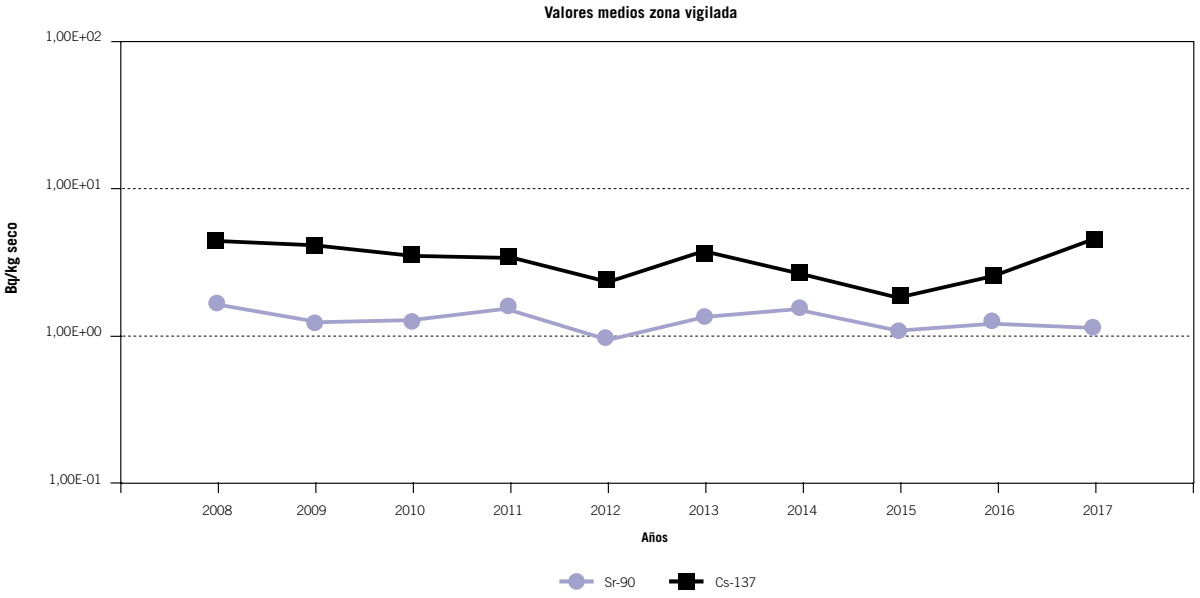


Figura 4.2.7.2.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Almaraz

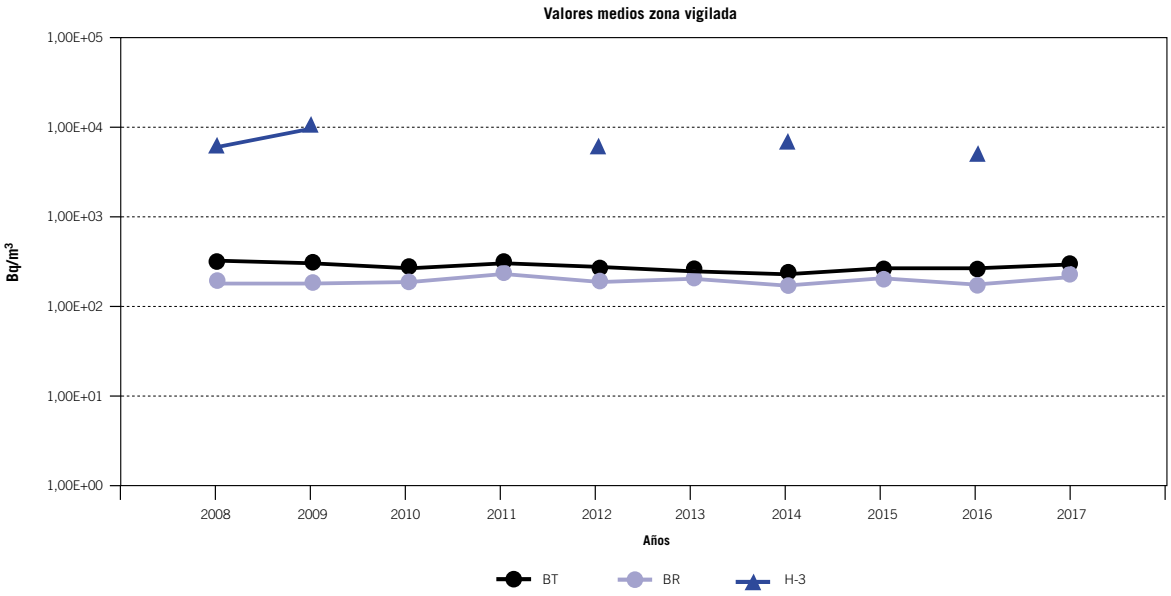


Figura 4.2.7.2.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Almaraz

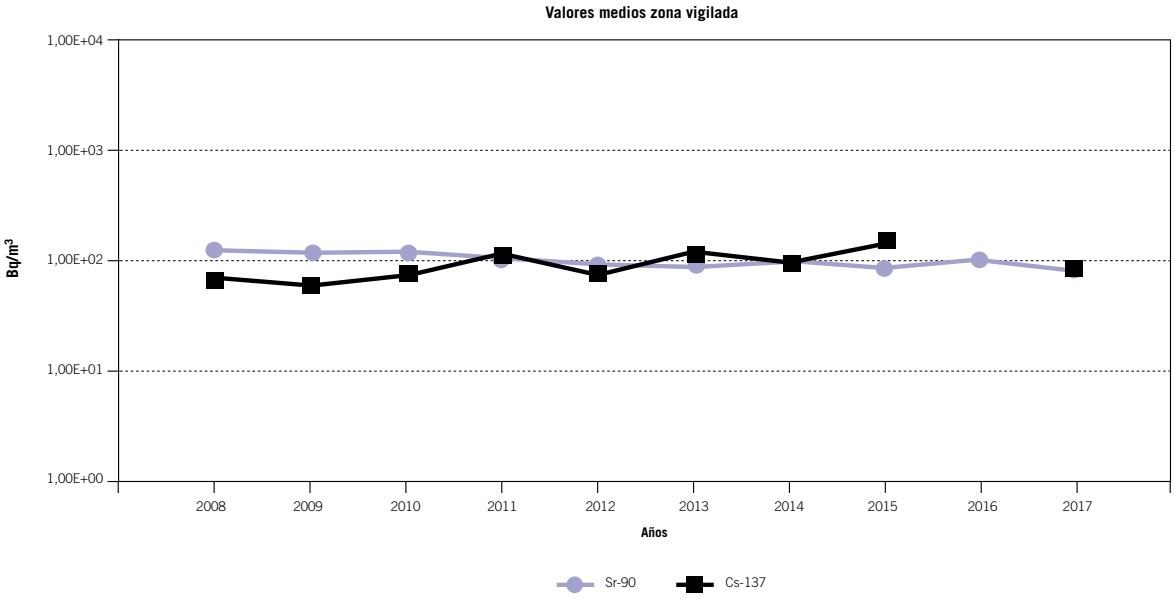
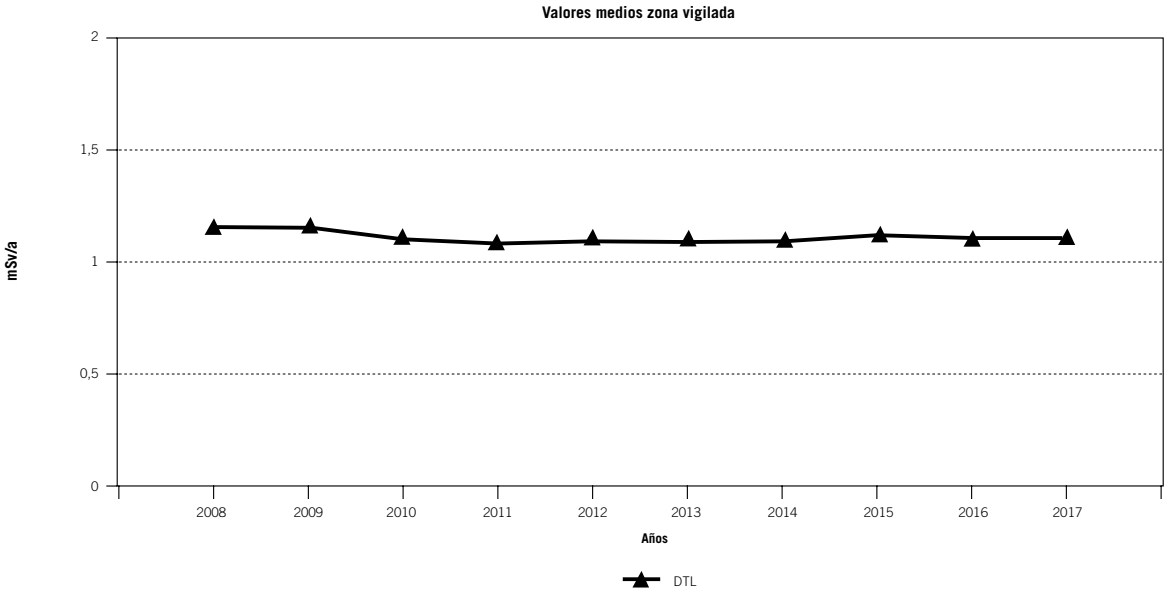


Figura 4.2.7.2.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Almaraz



La unidad permanece en parada de recarga hasta las 09:40 h del día 23 de diciembre que sincroniza el turbogenerador a la red por primera vez en el Ciclo 27º y se inicia la rampa de subida hasta alcanzar el 100% de potencia nuclear a las 17:00 h del día 26 de diciembre de 2018.

Unidad II

Al comenzar el año la unidad II se encontraba operando al 100% de potencia nuclear.

Entre los días 10 al 12 y 24 al 25 de marzo baja carga hasta el 70% de potencia nuclear por orden del despacho delegado.

El día 27 de mayo a las 10:00 h la unidad 2 baja carga para iniciar una parada no programada para realizar comprobaciones en el detector de flujo neutrónico de rango extendido TX0038 y a las 21:50 h se para el reactor. Las comprobaciones y posterior reparación continúan hasta el día 2 de junio, fecha en que se hace crítico el reactor y se sincroniza el turbogenerador a la red.

El día 4 de junio, estando la unidad al 63% inicia bajada de potencia al 53% para realizar trabajos de reparación en la bomba de agua de alimentación principal A. El 5 de junio se desacopla el turbogenerador de la red para seguir con los trabajos de reparación de la bomba de agua de alimentación principal A.

El día 6 se sincroniza el turbogenerador a la red y alcanza el 100% de potencia nuclear el día 8 de junio El día 27 de junio en que se baja potencia para la realización del tratamiento térmico de agua de circulación contra el mejillón cebra (MOPE-94). El mismo día alcanza el 100% de potencia nuclear.

Ambas unidades

El simulacro anual de plan de emergencia interior se realizó el 22 de marzo de 2018. En esta ocasión se planteó un escenario de cinco horas de duración. El escenario de emergencia se inicia con una pérdida del parque eléctrico de 110 kV, provocando una Pérdida de Potencia Exterior (PPE) en barras 7A y 9A, y como consecuencia se produce

el arranque y posterior acoplamiento de ambos generadores diésel de Emergencia, que da lugar a declarar situación de Prealerta en las dos unidades.

Posteriormente, se simuló incendio en la sala de control de la unidad II dando lugar a iniciar la aplicación del procedimiento de evacuación de sala de control y paso del control al sistema de parada remota de la unidad II. Adicionalmente, se simuló una situación que da lugar a actuación de los sistemas de refrigeración de emergencia (ECCS), con previsión de posibles emisiones al exterior.

Además del suceso iniciador 1.2.1 "Pérdida total del suministro de energía eléctrica exterior o pérdida de todas las fuentes de corriente alterna interiores" declarado desde Sala de Control para las unidades I y II, se identificaron los siguientes sucesos iniciadores desde el CAT para la unidad II:

- 1.1.3 "Actuación del ECCS (*Emergency Core Cooling System*) con entrada de agua en la vasija que no sea causada por una señal espuria o por realización de pruebas".
- 1.2.5 "Despresurización rápida e incontrolada del secundario".
- 1.3.1 "Incendio de duración superior a 10 minutos después de su confirmación, que no afecta a Sistemas de Seguridad".
- 2.2.7 "Evacuación de Sala de Control o previsión de ello con control desde el sistema de parada remota".
- 3.1.4 "Accidente de pérdida de refrigerante superior a la capacidad de aportación de las bombas de carga y que provoca la actuación del S.I.S".
- 3.2.7 "Evacuación de Sala de Control sin haber establecido, antes de 15 minutos, el control de los sistemas desde el sistema de Parada Remota".

Durante el simulacro se activó el traslado del generador de emergencia portátil (post-Fukushima para un posible conexión en unidad) de acuerdo con la Guía de mitigación de daño extenso GMDE-6.1, la brigada contra incendios de la central nuclear Ascó, los bomberos de la Generalitat de Catalunya, el personal de Seguridad Física, el personal sanitario y el Plan de Vigilancia Radiológica Exterior (PVRE).

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.2.7.3.1.

c) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980, durante el año 2018 se realizaron 25 inspecciones, de las que se levantaron las correspondientes actas. En las inspecciones se comprobó que las actividades de la central se realizaron cumpliendo lo establecido en la autorización de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

De las 25 inspecciones realizadas en el 2018, 21 inspecciones correspondieron al Plan Base de Inspección (PBI), relativas a los temas que se indican en la tabla 4.2.2.4.

Se realizó una inspección reactiva sobre el hallazgo *blanco* derivado de la inoperabilidad del generador diésel de emergencia B de la unidad II, debido a la no sustitución de manguitos flexibles con el plazo de vida útil recomendado por el suministrador superado.

Tabla 4.2.7.3.1. Autorizaciones otorgadas en 2018. Central nuclear Ascó

Fecha pleno	Solicitud	Unidad	Fecha resolución
22/02/18	Solicitud de Apreciación Favorable para considerar como "no dañado" elementos combustibles con bajo grado de exfoliación	I y II	–
25/08/18	Solicitud de autorización de la modificación de diseño relativa a la desclasificación de maderas de las centrales nucleares Ascó I y II. SA-AC/16-02 revisión 1	I y II	05/05/18
30/05/18	Solicitud de Apreciación Favorable SA-AC/17-03 revisión 0 para definir la frecuencia de las pruebas de accionamiento de las MSIV y MFIV	I y II	–
18/07/18	Solicitud de Apreciación Favorable del programa de implantación para las inspecciones requeridas por el Code Case N-770-2	I y II	–
25/09/18	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-21, revisión 0, al Plan de Emergencia Interior (PEI) de las centrales nucleares Ascó I y II para la incorporación de la Guía de Actuación en Emergencia ante Sucesos Iniciadores de Seguridad Física al PEI	I y II	04/10/18
12/12/18	Solicitud de Apreciación Favorable a la Propuesta de Cambio PC-008 al Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y del Combustible Gastado (PGRR)	I y II	–
10/01/18	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-1 y II/318, revisión 0, a las ETF de la central nuclear Ascó I Modificación del RV de los cargadores de trenes D, A y B, como consecuencia de la condición anómala (CA) A1-17/02	I y II	19/01/18
28/11/18	Solicitud de aprobación de la propuesta de PC-1 y 2/320, revisión 0, "Adaptación de las curvas P/T para la operación a presión subatmosférica", de cambio a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) de la central nuclear Ascó I	I	05/12/18
28/02/18	Solicitud de deslizamiento del plazo de cumplimiento del punto 3 del condicionado de la resolución por la que se autoriza la modificación de diseño para la puesta en marcha del SVFC, relativa a la instrumentación de seguimiento de la actividad durante la operación del sistema	I	08/03/18

Se realizó una inspección con objeto de realizar comprobaciones sobre al cumplimiento de las ITC post-Fukushima, en relación con aspectos específicos señalados en el apartado 4.2.3.

El resto de inspecciones se han dedicado principalmente a comprobar aspectos relativos a cumplimiento de normativa, instrucciones del CSN y modificaciones de diseño. En particular se realizaron inspecciones sobre:

- Solicitud de autorización de los cambios metodológicos para verificar el cumplimiento con los criterios de aceptación radiológicos de la

Instrucción de Seguridad IS-37 sobre análisis de accidentes base de diseño en centrales nucleares.

- Programa de control del consumo de alcohol y sustancias tóxicas o estupefacientes.

- Cuarta campaña de carga de contenedores de combustible irradiado.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En el año 2018 se comunicó un apercibimiento al titular de la central nuclear Ascó por incumplimiento de la Instrucción Técnica CSN/IT/DSN/AS0/13/03 sobre sistemas de ventilación en la central nuclear Ascó.

Adicionalmente se propuso la apertura de un expediente sancionador por infracción leve tras el incumplimiento de la Instrucción del Consejo IS-21 sobre requisitos aplicables a las modificaciones de diseño de centrales nucleares, en la central nuclear Ascó II, en relación con la inoperabilidad del generador diésel B de la unidad II, debido a la no sustitución de manguitos flexibles con el plazo de vida útil superado y otro incumplimiento de la IS-10 sobre criterios de notificación de sucesos en las centrales nucleares.

e) Sucesos

En el año 2018 el titular notificó 11 sucesos (tres en la unidad I y ocho en la unidad II) según los criterios de notificación establecidos en la Instrucción IS-10 del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

Todos los sucesos fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES).

Sucesos notificables con parada del reactor

Unidad I

Ninguno.

Unidad II

05/06/2018. AS2-18-006. Parada no programada para reparar la turbobomba de agua de alimentación principal A.

Sucesos notificables sin parada del reactor

Unidad I

- 14 de marzo de 2018. AS1-18-001. Actuación del TR2109 durante la descarga del tanque 21T003.

- 13 de junio de 2018. AS1-18-002. Comprobación incompleta de la desconexión de cargas de los generadores diésel de emergencia.

- 25 de octubre de 2018. AS1-18-003. Prueba funcional incompleta de los canales de protección por sobretemperatura y sobrepotencia.

Unidad II

- 5 de marzo de 2018. AS2-18-001. Actuación del TR2109 durante descarga del tanque 21T06.

- 21 de febrero de 2018. AS2-18-002. Aislamiento de la línea de descarga del sistema de purga de los Generadores de Vapor.

- 14 de marzo de 2018. AS2-18-003. Actuación del TR2109 durante la descarga del 21T07.

- 24 de julio de 2017. AS2-18-004. Inoperabilidad del generador diésel B por fuga de agua de refrigeración del motor 2/74R07B.

- 25 de mayo de 2018. AS2-18-005. Inoperabilidad del detector de flujo neutrónico de rango extendido TX0038 durante un tiempo superior al permitido por ETF.

- 7 de junio de 2018. AS2-18-006. Parada no programada para reparar la turbobomba de agua de alimentación principal A.

- 13 de junio de 2018. AS2-18-007. Comprobación incompleta de la desconexión de cargas de los Generadores diésel de emergencia

- 18 de octubre de 2018. AS2-18-008. Deriva de la medida de una RTD de rama caliente.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.459 con una dosis colectiva de 470,83 mSv·p y una dosis individual media de 0,69 mSv/año.

Para el personal de plantilla (507 trabajadores) la dosis colectiva fue de 23,23 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,36 mSv/año y para el personal de contrata (1.962 trabajadores) la dosis colectiva fue de 447,6 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,72 mSv/año.

En cuanto a la dosimetría interna, se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la 26 parada de recarga de la unidad I de la central nuclear Ascó fue de 472,084 mSv·p.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.2.7.3.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por cada unidad de la central durante el año 2018. La evolución de la actividad desde el año 2009 se presenta en las figuras 4.2.7.3.2 a 4.2.7.3.5.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, fue 3,14E-04 mSv en el caso de la central Ascó I y 4,62E-04 mSv en el caso de la central Ascó II valores que representan un 0,3 y 0,5% respectivamente del límite autorizado para cada unidad (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

Figura 4.2.7.3.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Ascó

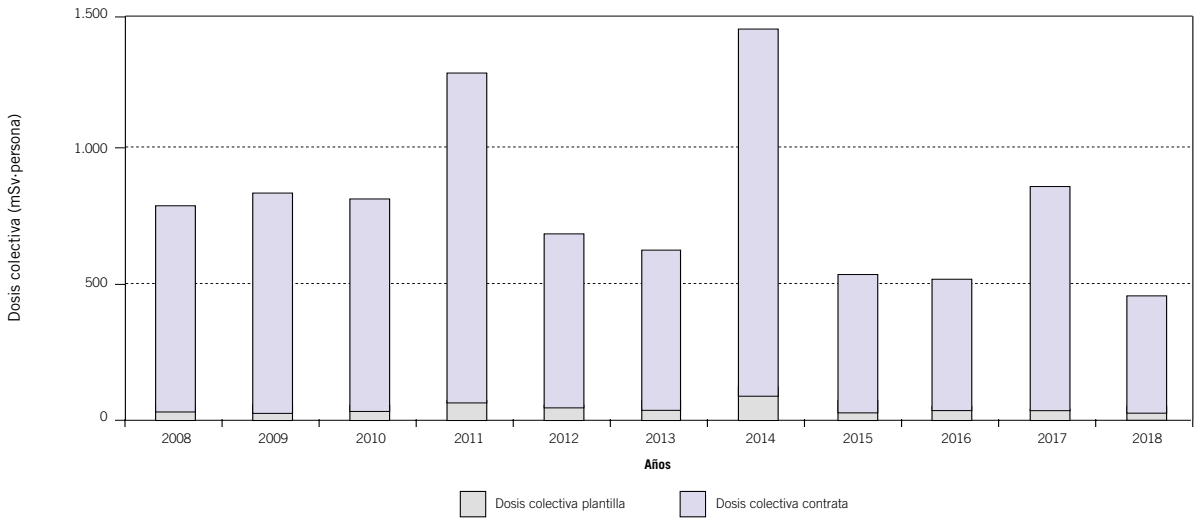


Tabla 4.2.7.3.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Ascó (Bq). Año 2018

	Ascó I	Ascó II
Efluentes líquidos		
Total salvo tritio y gases disueltos	1,69E+09	1,11E+09
Tritio	2,65E+13	4,63E+13
Gases disueltos	5,40E+07	5,88E+06
Efluentes gaseosos		
Gases nobles	3,03E+11	8,18E+10
Halógenos	ND(1)	ND(1)
Partículas	1,56E+06	1,18E+06
Tritio	5,17E+11	6,81E+11
Carbono-14	8,76E+10	1,17E+11

(1) ND: no detectada.

Figura 4.2.7.3.2. Central nuclear Ascó I. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

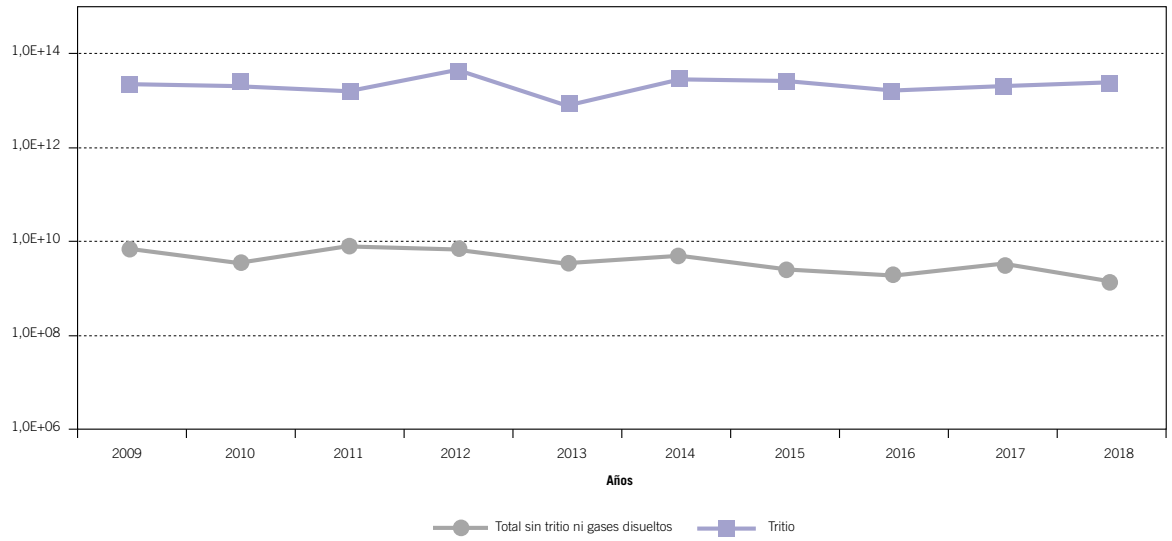


Figura 4.2.7.3.3. Central nuclear Ascó I. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

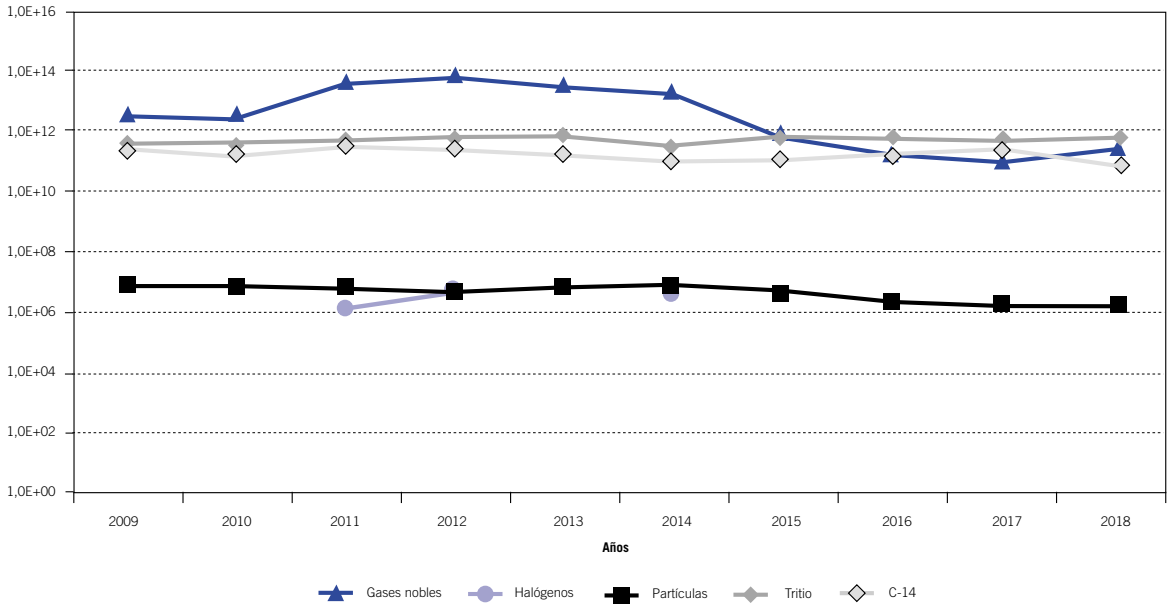


Figura 4.2.7.3.4. Central nuclear Ascó II. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

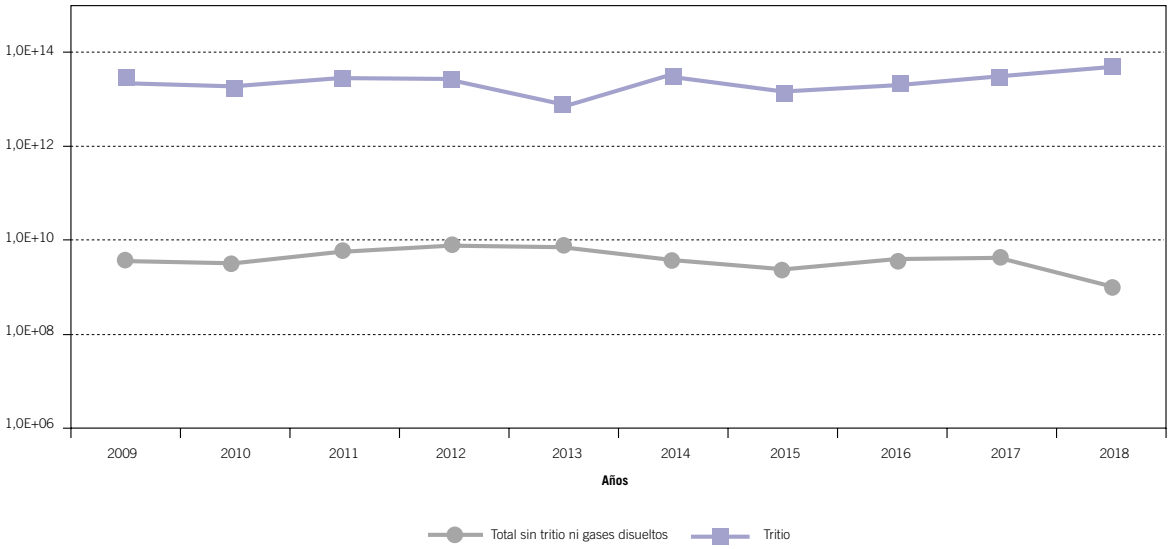
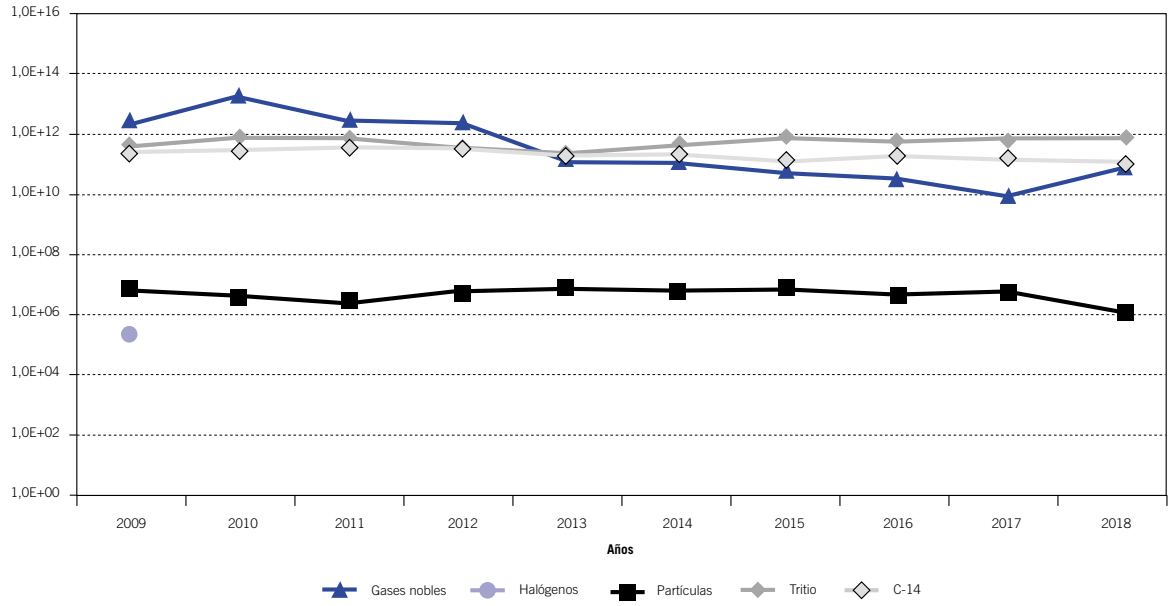


Figura 4.2.7.3.5. Central nuclear Ascó II. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Ascó en el año 2017, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En la figura 4.2.7.3.6 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.2.7.3.7 a 4.2.7.3.10 se representan los valores medios anuales en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID

En la figura 4.2.7.3.11 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona

Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

4.2.7.4. Central nuclear Cofrentes

a) Actividades más importantes

La central nuclear Cofrentes estuvo funcionando, durante el año 2018, al 100% de potencia nuclear en condiciones estables, excepto dos paradas puntuales para llevar a cabo actividades no planificadas de mantenimiento y las reducciones de carga practicadas para la realización programada de cambios de secuencia de barras de control.

El día 6 de enero de 2018 tuvo lugar una parada programada del reactor para proceder a una intervención de mantenimiento por anomalías detectadas en los dispositivos de accionamiento de las barras de control (“*control rod devices*” - CRD). Esta parada duró hasta el día 12 de enero, cuando se hace crítico el reactor, y el día 14 de enero se recuperó el 100% de la potencia térmica autorizada.

Figura 4.2.7.3.6. Número de muestras PVRA. Central nuclear Ascó. Campaña 2017

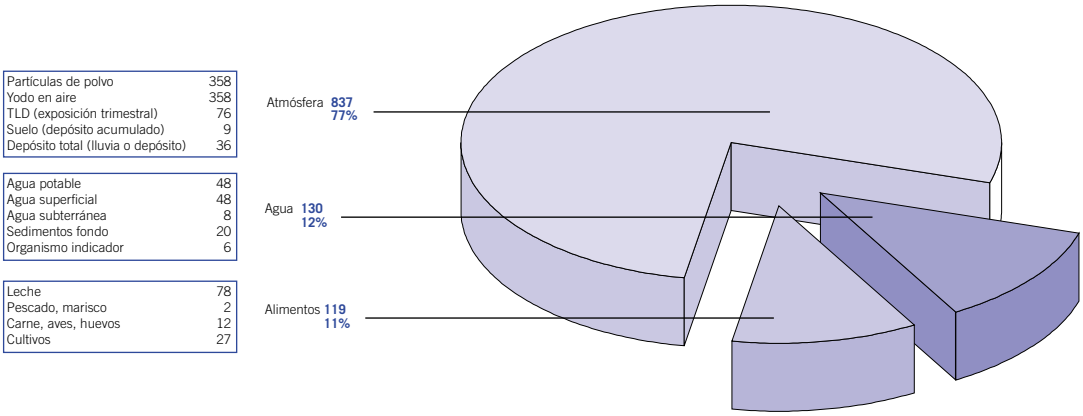


Figura 4.2.7.3.7. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Ascó

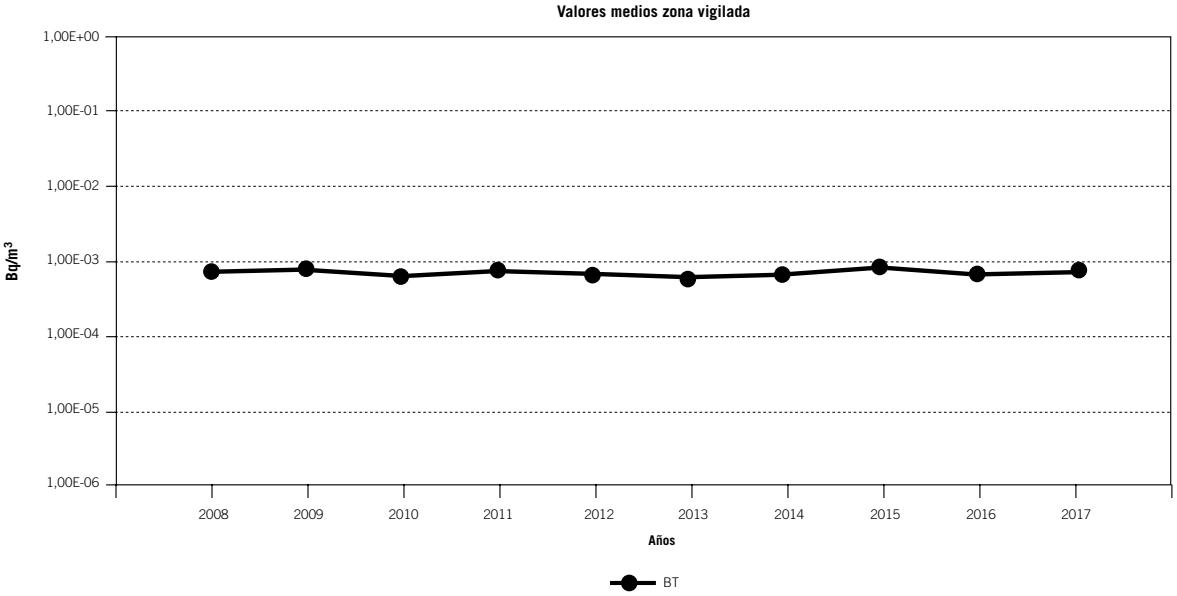


Figura 4.2.7.3.8. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Ascó

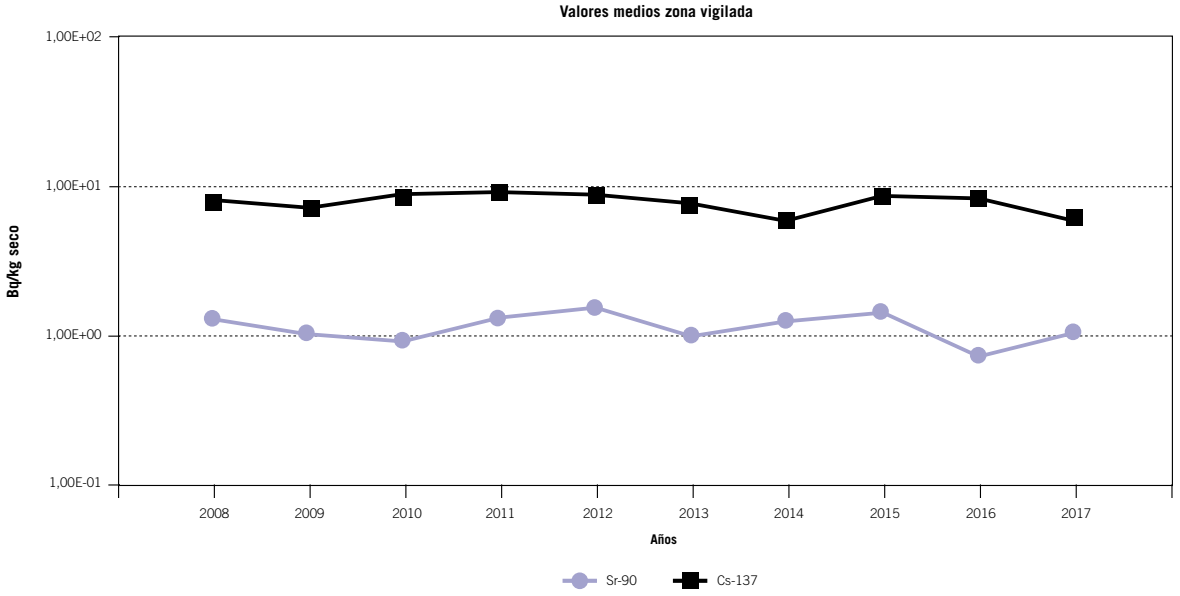


Figura 4.2.7.3.9. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Ascó

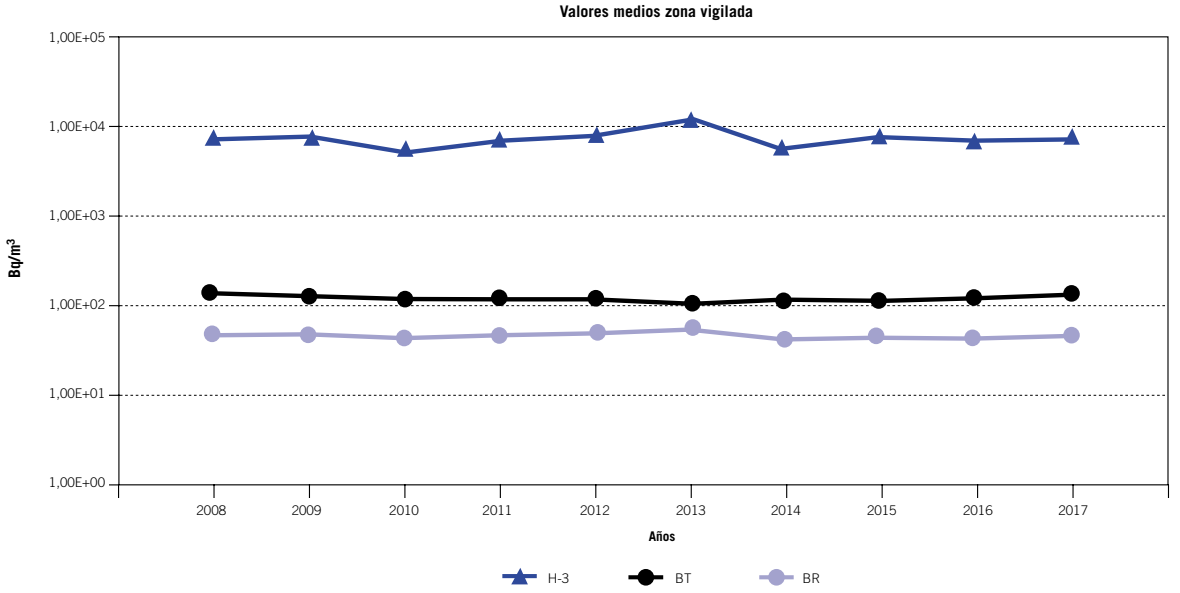


Figura 4.2.7.3.10. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Ascó

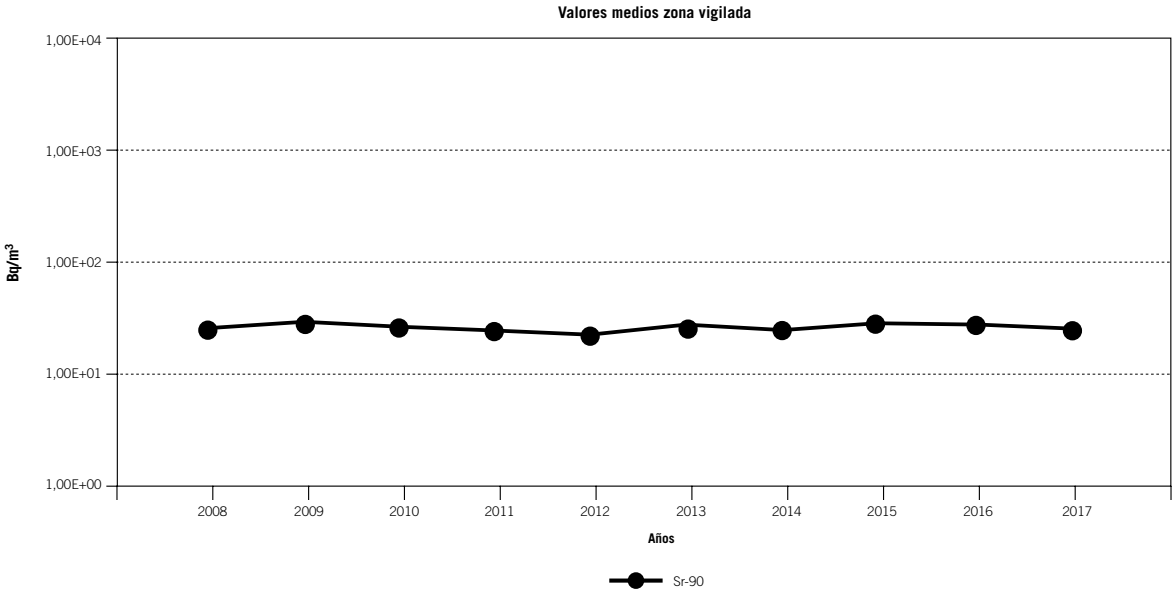
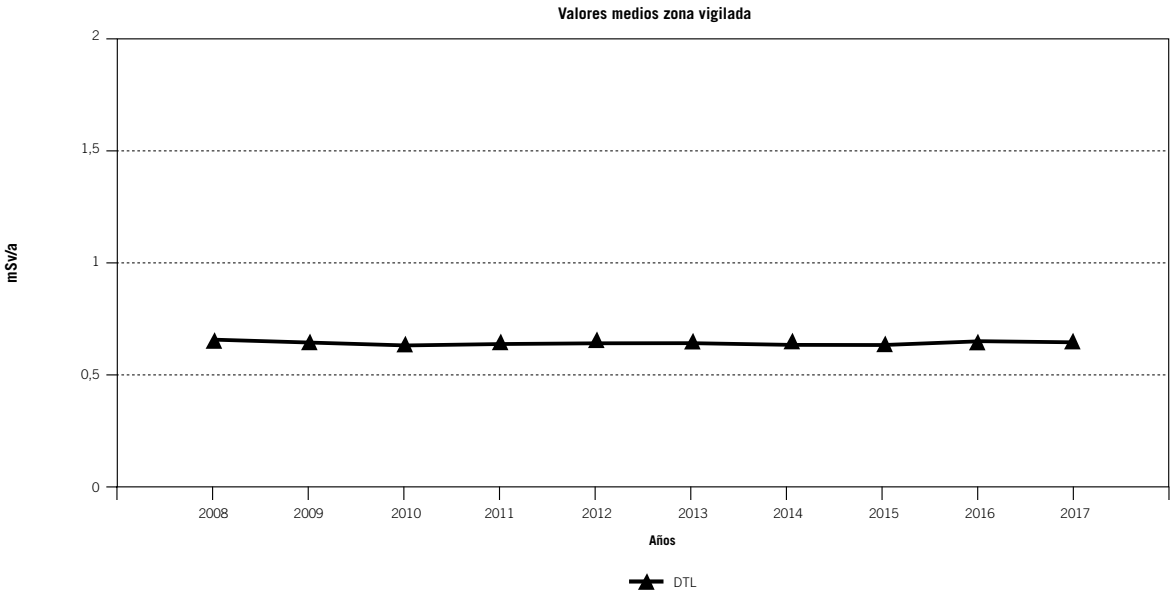


Figura 4.2.7.3.11. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Ascó



El día 18 de febrero de 2018 tuvo lugar una parada adicional no programada del reactor para proceder a la intervención de mantenimiento para resolver las anomalías detectadas en los CRD. Esta parada duró hasta el día 23 de febrero, cuando se hace crítico el reactor, y el día 26 de febrero se recuperó el 100% de la potencia térmica autorizada.

El simulacro anual del plan de emergencia interior (PEI) se realizó el día 20 de septiembre de 2018. El simulacro estuvo basado en un suceso de agresión hostil desde el exterior de la central que llevase a declarar al menos la categoría III del PEI y afectase a sistemas de planta, cuya evolución motivase el uso de equipos portátiles y utilizar las Guías de Mitigación de Daño Extenso para afrontar la emergencia.

El suceso simulado consistió en un incendio derivado de un acto de sabotaje, al que se sumó una agresión hostil desde el exterior de la central hasta dentro de la zona protegida, que produjo daños en diferentes sistemas de la planta, motivando la declaración de la categoría IV por pérdida de Control y Gobierno de la instalación.

Ante los hechos simulados, la instalación llegó a declarar la categoría de "Emergencia General" de acuerdo con su Plan de Emergencia Interior. El simulacro tuvo una duración aproximada de cuatro horas y 50 minutos.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.2.7.4.1.

c) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980, durante el año 2018 se realizaron 21 inspecciones, de las que se levantaron las correspondientes actas. En las inspecciones se comprobó que las actividades de la central se realizaron cumpliendo lo establecido en la autorización de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

Del total de inspecciones, 17 corresponden al Plan Base de Inspección (PBI), relativas a los temas que se indican en la tabla 4.2.2.4.

Se realizó una inspección con objeto de realizar comprobaciones relativas al cumplimiento de las ITC post-Fukushima en relación con aspectos específicos señalados en el apartado 4.2.3.

Tabla 4.2.7.4.1. Autorizaciones otorgadas en 2018. Central nuclear Cofrentes

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución
07/02/18	Solicitud de aprobación de la propuesta PC-03-17 revisión 0 de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas de la central nuclear Cofrentes	14/02/18
27/06/18	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-02-17 revisión 0 al Plan de Emergencia Interior (PEI) de la central nuclear Cofrentes	06/07/18
28/11/18	Informe favorable sobre el traslado de residuos radiactivos desde la central nuclear Cofrentes hasta el centro de investigación de Studsvik Nuclear AB en Nyköping (Suecia)	N/A

El resto de inspecciones se han dedicado principalmente a comprobar aspectos relativos a informes de nueva normativa, procedimientos de operación en emergencia y guías de accidente severo. En particular, se realizó una inspección suplementaria asociada a la problemática de presencia de fugas detectada en los dispositivos de accionamiento de barras de control.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En el año 2018 se comunicó un apercibimiento al titular por incumplimiento del apartado noveno de la Instrucción del Consejo IS-21, sobre modificaciones de diseño en centrales nucleares, y del apartado 8.2 de la Instrucción del Consejo IS-32, sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares, debido a que en el arranque de la central, tras la parada de recarga de combustible en el año 2017, el titular continuó la subida de potencia, habiéndose detectado la existencia de desequilibrio de caudales en los lazos de agua de alimentación del reactor, sin analizar bajo una condición anómala el impacto sobre la operabilidad/funcionalidad de los componentes afectados, y no realizó todas las acciones necesarias para confirmar la plena operabilidad de la válvula B21F032A, que se había encontrado en condición anómala en el momento de la parada para la recarga, debido a una degradación de la misma.

e) Sucesos

En el año 2018 el titular notificó 5 sucesos según los criterios de notificación establecidos en la Instrucción IS-10 del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

Todos los sucesos fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES).

Sucesos notificados con parada del reactor

Ninguno.

Sucesos notificados sin parada del reactor

- SN-2018/01. Fecha: 13 de enero de 2018. Desacoplamiento automático de turbina durante el arranque de la planta.

- SN-2018/02. Fecha: 22 de enero de 2018. Arranque automático del generador diésel de división III por señal de mínima tensión en barra EA3.

- SN-2018/03. Fecha: 23 de mayo de 2018. Descenso de la depresión del edificio auxiliar alcanzando valores del requisito de vigilancia 3.6.4.1.1 de las especificaciones técnicas de funcionamiento.

- SN-2018/04. Fecha: 8 de agosto de 2018. Señal de arranque del generador diésel de división III por perturbación eléctrica debida a tormentas en la zona.

- SN-2018/05. Fecha: 4 de diciembre de 2018. Generador diésel de división III declarado inoperable tras prueba en transformador de arranque TA34.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 1.190 con una dosis colectiva de 355,92 mSv·p y una dosis individual media de 1,13 mSv/año.

Para el personal de plantilla (477 trabajadores) la dosis colectiva fue de 100,24 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,75 mSv/año y para el personal de contrata (719 trabajadores) la dosis colectiva fue de 255,68 mSv·p y la dosis individual media fue de 1,41 mSv/año.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en

ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la 21 parada de recarga de la central nuclear Cofrentes fue de 1.991 mSv·p.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.2.7.4.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante el año 2018. La evolución de la actividad desde el año 2009 se presenta en las figuras 4.2.7.4.2 y 4.2.7.4.3.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, ha sido 3,45E-04 mSv, valor que representa un 0,3% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Cofrentes en el año 2017, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En la figura 4.2.7.4.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.2.7.4.5 a 4.2.7.4.8 se representan los valores medios anuales en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

En la figura 4.2.7.4.9 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Figura 4.2.7.4.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Cofrentes

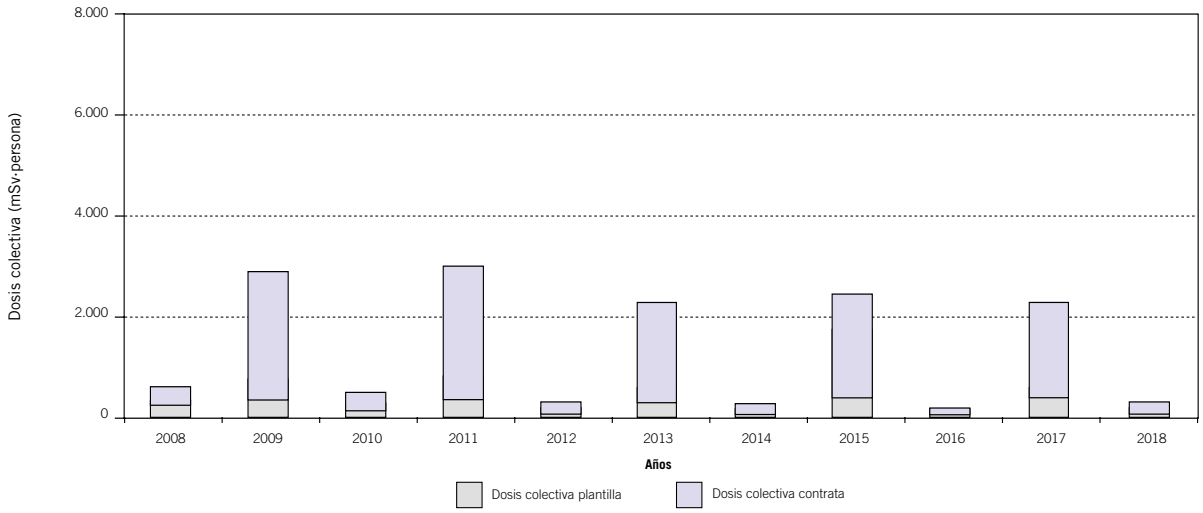


Tabla 4.2.7.4.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Cofrentes (Bq). Año 2018

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	9,44E+07
Tritio	8,87E+11
Gases disueltos	ND[1]
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	8,28E+12
Halógenos	2,57E+08
Partículas	1,71E+06
Tritio	7,79E+11
Carbono-14	3,10E+11

[1] ND: no detectada.

Figura 4.2.7.4.2. Central nuclear Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

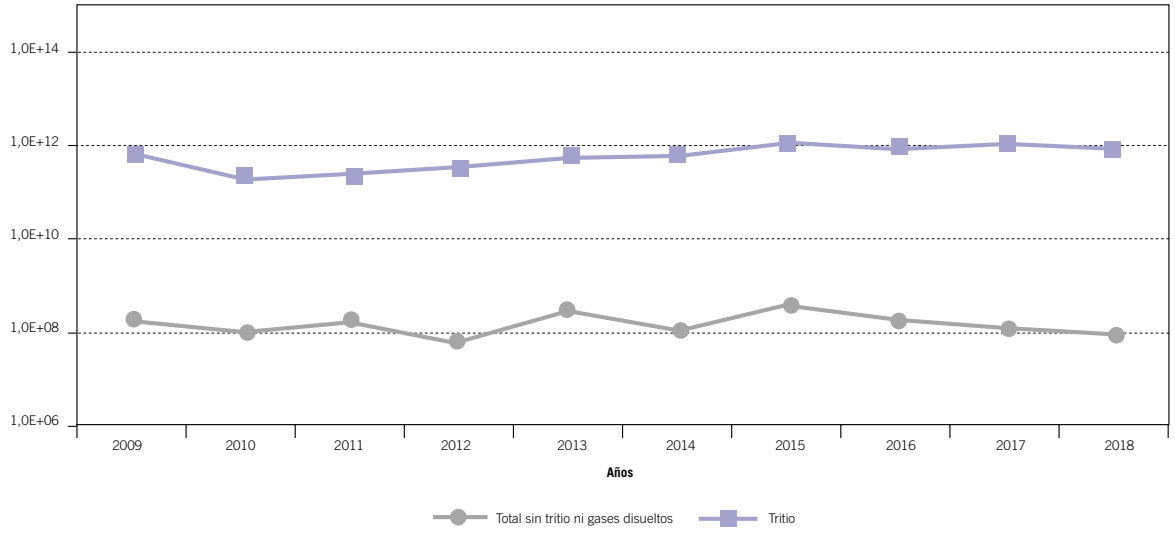


Figura 4.2.7.4.3. Central nuclear Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

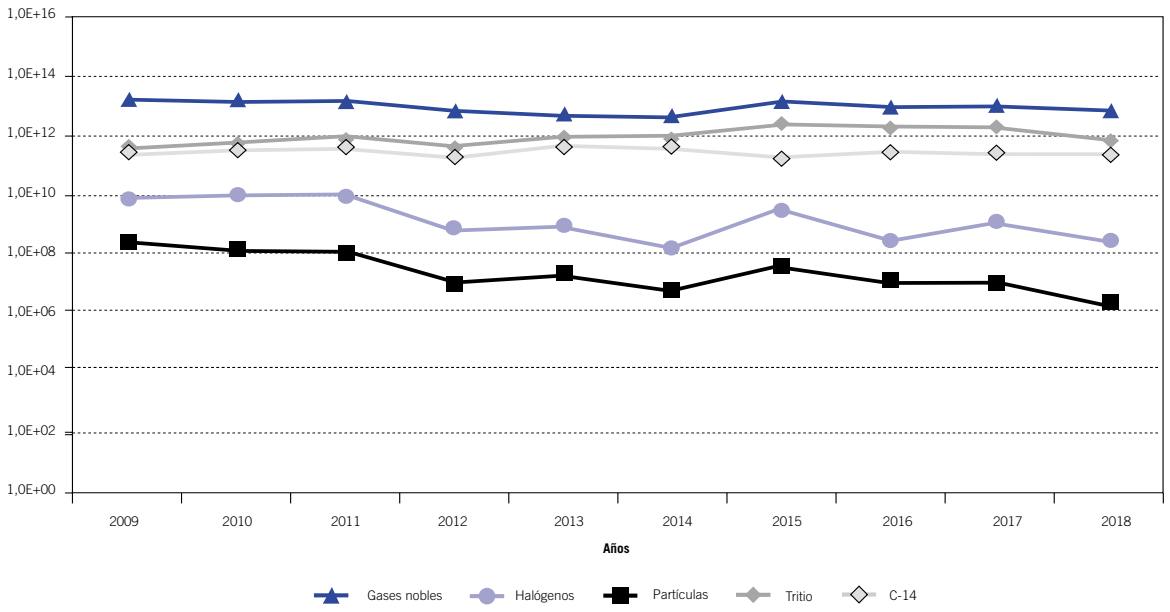


Figura 4.2.7.4.4. Número de muestras PVRA. Central nuclear Cofrentes. Campaña 2017

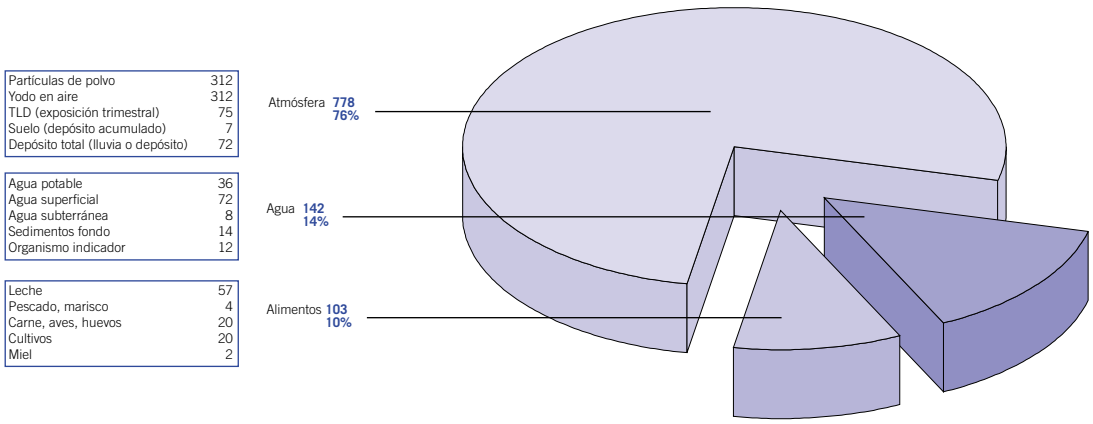


Figura 4.2.7.4.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes

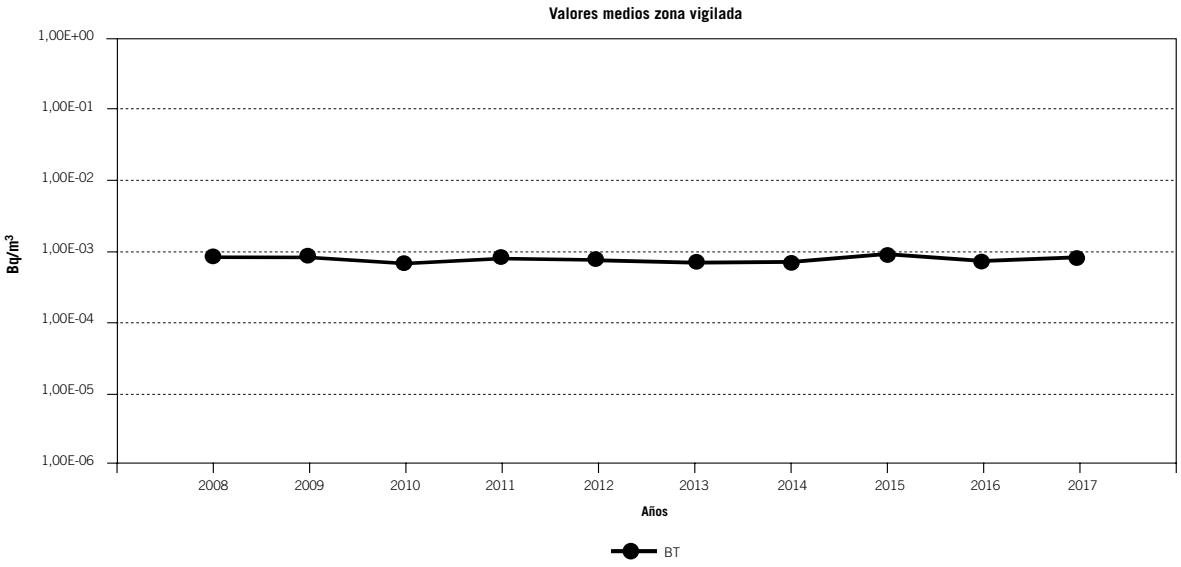


Figura 4.2.7.4.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Cofrentes

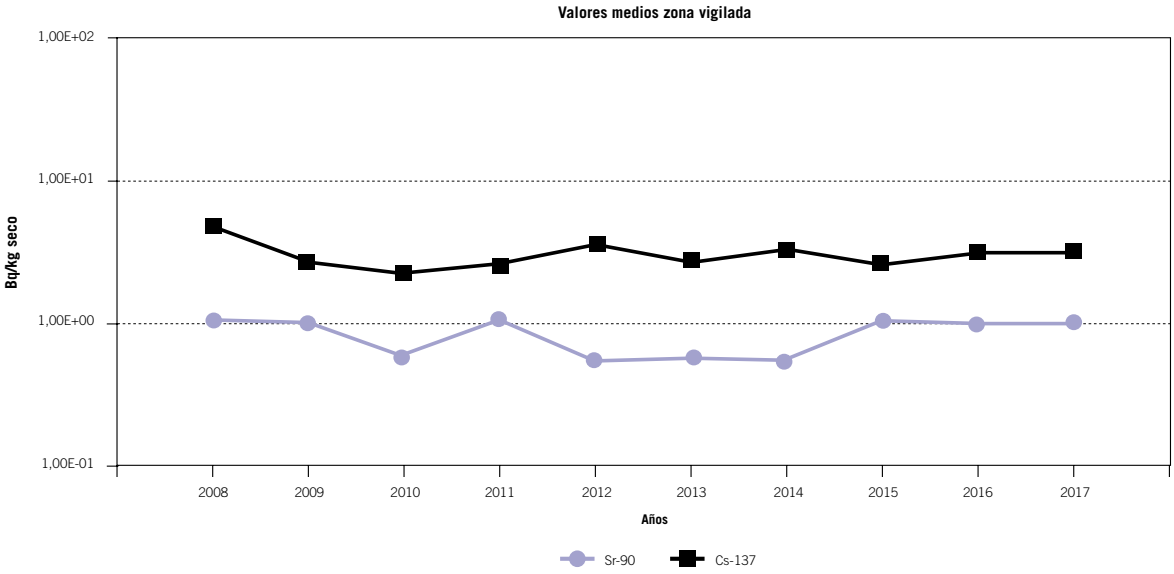


Figura 4.2.7.4.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes

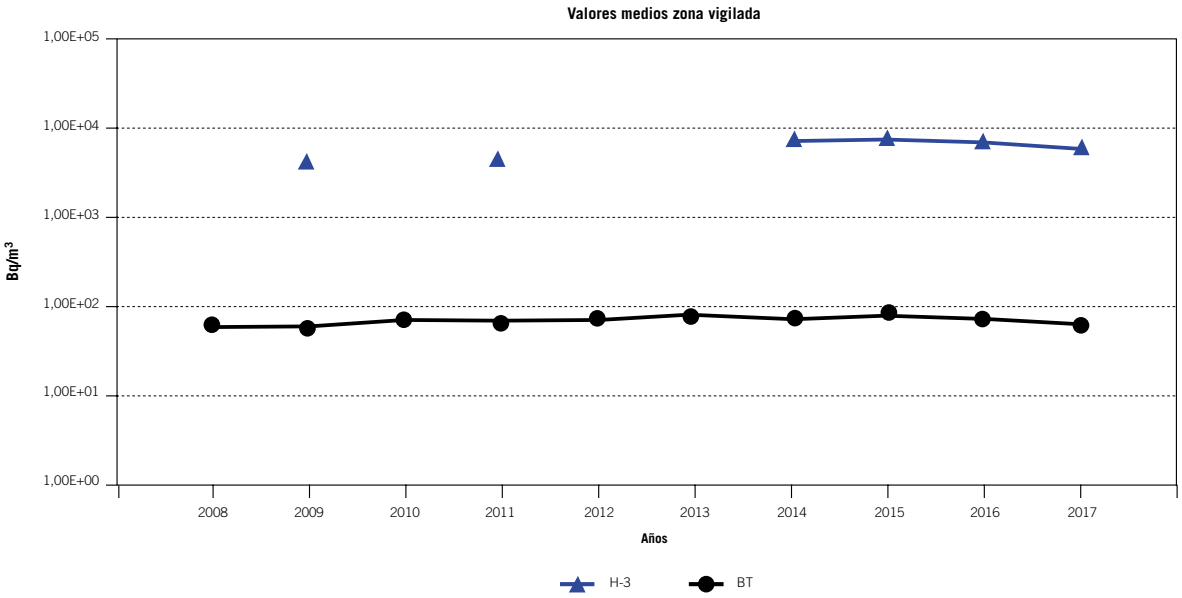


Figura 4.2.7.4.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Cofrentes

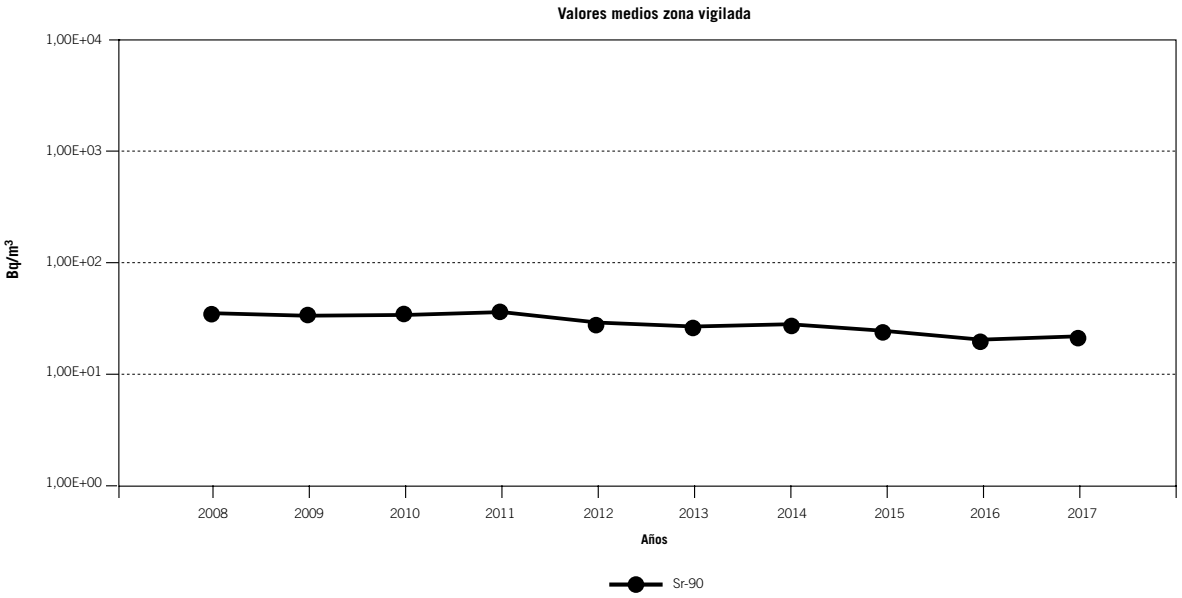
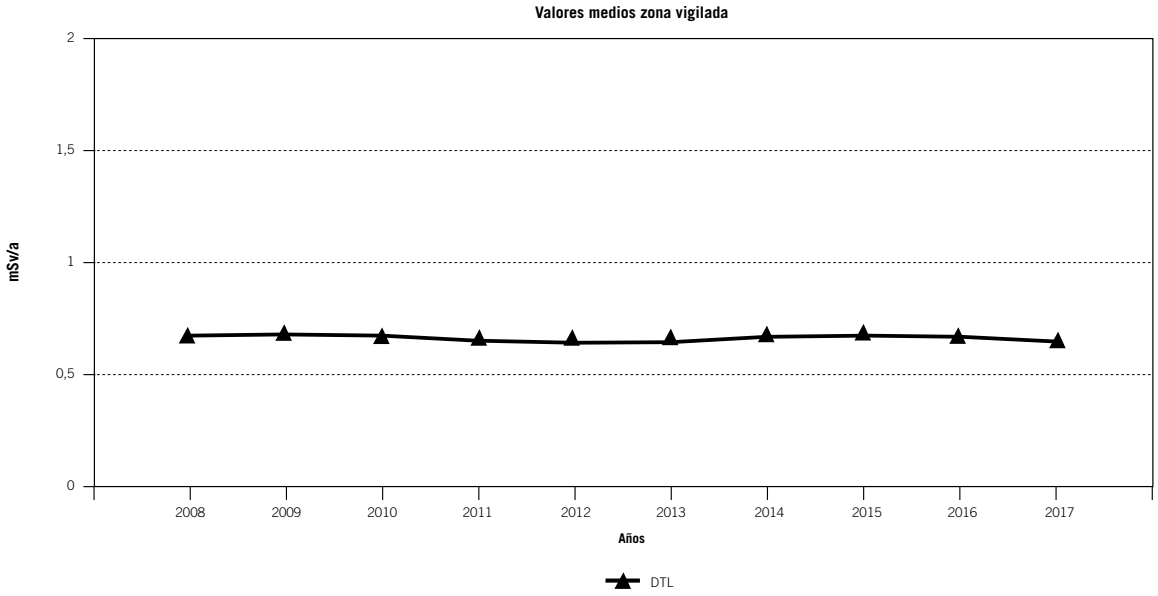


Figura 4.2.7.4.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Cofrentes



Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

4.2.7.5. Central nuclear Vandellós II

a) Actividades más importantes

La central comenzó el año operando al 100% de potencia nuclear, en condiciones estables.

El día 2 de marzo de 2018 a las 11:45 h se inicia una bajada de potencia hasta modo 5 "parada fría", para reparar una fuga en una soldadura socket de la válvula de venteo de la línea de descarga del acumulador a la rama fría del lazo A. En las inspecciones realizadas durante la parada se identificó un goteo en la línea drenaje del generador de vapor A, que también fue reparada. Como extensión de causa se revisaron 96 soldaduras adicionales.

El día 6 de abril, estando la central en modo 3 "espera caliente" y en proceso de arranque, tras finalizar las reparaciones de las fugas antes indicadas, durante la ejecución del procedimiento de inspección de la barrera de presión, para garantizar la ausencia de fugas, se detectó un ligero goteo por el cierre del termopar E-13, en la tapa de la vasija. Al tratarse de una fuga por la barrera de presión se volvió a bajar potencia hasta el modo 5, para eliminar la fuga.

La central permaneció en el modo 5 hasta el 12 de mayo en que alcanzó el modo 6 de operación "modo de recarga", fecha en la que dio comienzo oficialmente la parada programada por recarga de combustible, que se extendió por un período de 69 días aproximadamente.

El mes de julio comienza con el arranque de la central tras la finalización de las actividades planificadas para la parada de recarga. Finalmente, el día 29 de julio alcanzó el 100%, tras corregir diversas incidencias operativas.

En los meses de septiembre, octubre y noviembre se realizaron bajadas de carga para realizar trabajos de mantenimiento.

El día 18 de diciembre se inicia una bajada de potencia hasta modo 5 "parada fría" para la caracterización y reparación de una fuga no identificada en el recinto de contención. El día 30 de diciembre de 2018, tras la reparación de la fuga inicia la subida de potencia.

El día 12 de abril se llevó a cabo el simulacro de emergencia. Se simuló un sismo de gran intensidad que provocó un incendio y la pérdida de suministro eléctrico exterior. La duración del simulacro exigió el relevo del personal del Centro de Apoyo Técnico (CAT) de la central. A lo largo de la emergencia se vio afectada la funcionalidad del sistema de agua de alimentación auxiliar y del CAT, siendo necesario utilizar el CAGE- Centro Alternativo de Gestión de Emergencia. Se simuló la activación del Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental en Emergencia (PVRE). También se simuló la no disponibilidad de los medios de comunicación habituales de voz y se utilizaron los de terminales TETRA-Sistema de Comunicación de la central nuclear Vandellós II, y comunicación vía satélite durante dos horas. El escenario llevó a solicitar la activación de la UME-Unidad Militar de Emergencia, dentro del acuerdo UME-Unesa. Se simuló también la necesidad de atención médica a diversos trabajadores.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.2.7.5.1.

Tabla 4.2.7.5.1. Autorizaciones otorgadas en 2018. Central nuclear Vandellós II

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución/ apreciación favorable
28/02/18	Solicitud de deslizamiento del plazo de cumplimiento de la condición 4 de la resolución por la que se autoriza la modificación de diseño para la puesta en marcha del sistema de venteo filtrado de la contención	28/03/18
21/03/18	Informe sobre la solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-006 del plan de protección física	4/06/18
30/05/18	informe favorable sobre la solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-308, revisión o de las ETF	4/06/18-
7/09/18	Informe favorable sobre la solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-41, revisión 0, del plan de emergencia interior	21/07/18
12/12/18	Informe favorable sobre la solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-309, revisión 0, de las ETF	–
	Propuesta de apertura de expediente sancionador al titular de la central nuclear Vandellós II por incumplimiento de la Instrucción IS-09, del Consejo de Seguridad Nuclear y del artículo 13.2 del Real Decreto 1308/2011	23/01/18
	Apreciación favorable del documento base para la realización de la Revisión Periódica de la Seguridad	27/06/18
	Apreciación favorable de la viabilidad de las acciones procedimentales para el cumplimiento del criterio general de diseño 19.4 de la Instrucción IS-27, del Consejo de Seguridad Nuclear	25/07/18

c) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980, durante el año 2018 se realizaron 41 inspecciones, de las que se levantaron las correspondientes actas. En las inspecciones se comprobó que las actividades de la central se realizaron cumpliendo lo establecido en el permiso de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

Se realizaron 24 inspecciones correspondientes al Plan Base de Inspección (PBI), relativas a los temas que se indican en la tabla 4.2.2.4.

El resto de inspecciones se dedicaron a los siguientes temas de diversa índole:

- Tres inspecciones suplementarias de seguridad física en respuesta a indicadores de funcionamiento de banda blanca, dos de seguridad física, y la otra debida al paso a la banda blanca del indicador de los generadores diésel de emergencia.

- Tres inspecciones reactivas: dos motivadas por fugas en la barrera de presión del refrigerante del reactor y una relativa a la investigación de un incidente en una válvula de seguridad del sistema de evacuación de calor residual.

- Dos inspecciones dedicadas a temas de licenciamiento.

- Dos inspecciones dedicadas a temas de carácter genérico.

- Cuatro inspecciones a comprobaciones sobre incidentes operativos.

- Tres inspecciones dedicadas al seguimiento de acciones post-Fukushima.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

Durante el año 2018 se produjeron las siguientes actuaciones:

- Propuesta de apertura de expediente sancionador al titular de la central nuclear Vandellós II por incumplimiento de la Instrucción del Consejo IS-09 por la que se establecen los criterios a los que se han de ajustar los sistemas, servicios y procedimientos de protección física de las instalaciones y materiales nucleares y del artículo 13.2 del Real Decreto 1308/2011.

e) Sucesos

En el año 2018 el titular notificó diez sucesos según los criterios de notificación establecidos en la Instrucción IS-10 del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

Todos los sucesos fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES).

Sucesos notificables con parada del reactor

- 18/12/2018_IN/18/009. Parada no programada de la central por fuga en barrera de presión.

- 24/07/2018_IN/18/005. Parada de la central por desviación superior al 5% en las indicaciones de flujo neutrónico de rango extendido.

- 02/03/2018_IN/18/001. Parada no programada de la central por fuga en barrera de presión.

Sucesos notificables sin parada del reactor

- 11/12/2018_IN/18/010. No realización en plazo del requisito de vigilancia 4.3.1 (6b) durante la vigesimoprimera recarga de combustible.

- 16/10/2018_IN/18/008: 16/10/201_ prueba "*as-found*" de la válvula de seguridad del presionador con valor fuera de rango del ±3% requerido.

- 25/09/2018_IN/18/007. Realización parcial del requisito de vigilancia 4.3.1.1 (2a) de las especificaciones técnicas de funcionamiento.

- 13/07/2018_IN/18/006. Prueba "*as-found*" de la válvula de seguridad del presionador con valor fuera de rango del ±3% requerido.

- 06/07/2018_IN/18/004. Apertura de la válvula de seguridad de aspiración del sistema de extracción de calor residual durante un transitorio de presión.

- 03/06/2018_IN/18/003. Declaración de prealerta por el suceso 1.3.1 e informe de suceso notificable en 30 días.

- 06/04/2018_IN/18/002. Superación del valor de la condición límite de operación 3.4.6.2.a de fuga en la barrera de presión a través de la columna de termopares e-.13.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.111 con una dosis colectiva de 830,54 mSv·p y una dosis individual media de 1,01 mSv/año.

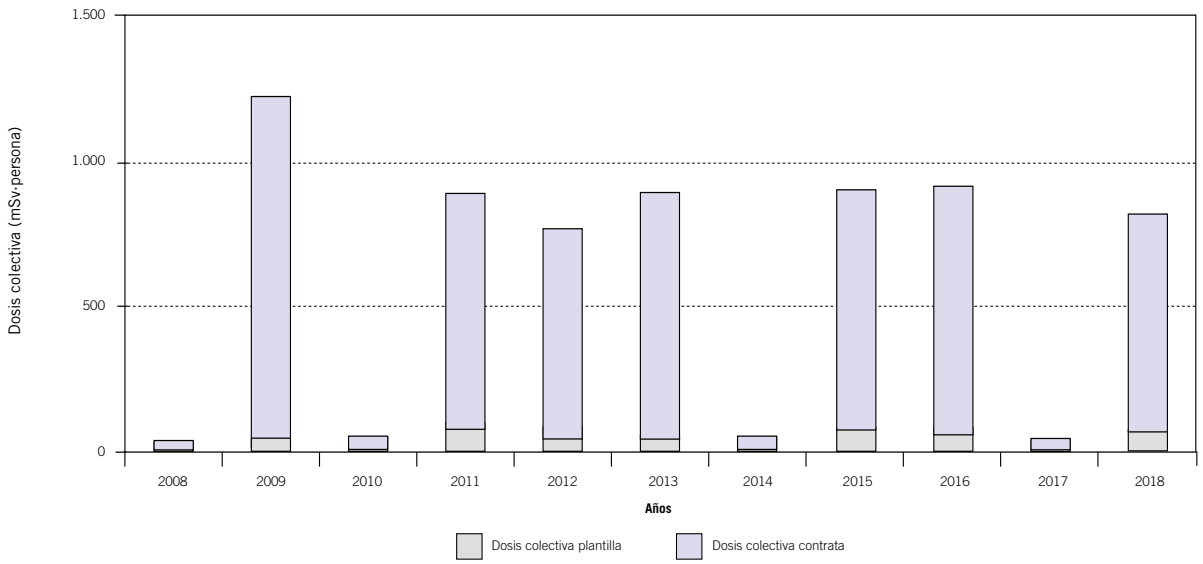
Para el personal de plantilla (395 trabajadores) la dosis colectiva fue de 76,17 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,77 mSv/año y para el personal de contrata (1.726 trabajadores) la dosis colectiva fue de 754,37 mSv·p y la dosis individual media fue de 1,04 mSv/año.

En la figura 4.2.7.5.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional,

Figura 4.2.7.5.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Vandellós II



durante la 22 parada de recarga de la central nuclear Vandellós II fue de 590,745 mSv·p.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.2.7.5.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante el año 2018. La evolución de la actividad desde el año 2009 se presenta en las figuras 4.2.7.5.2 y 4.2.7.5.3.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, fue 9,36E-04 mSv, valor que representa un 0,9% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Vandellós II en el año 2017, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En la figura 4.2.7.5.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.2.7.5.5 a 4.2.7.5.7 se representan los valores medios anuales en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

En la figura 4.2.7.5.8 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Tabla 4.2.7.5.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Vandellós II (Bq). Año 2018

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	8,64E+09
Tritio	1,52E+13
Gases disueltos	1,03E+08
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	6,14E+10
Halógenos	4,82E+05
Partículas	4,58E+07
Tritio	2,27E+12
Carbono-14	2,61E+11

Figura 4.2.7.5.2. Central nuclear Vandellós II. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

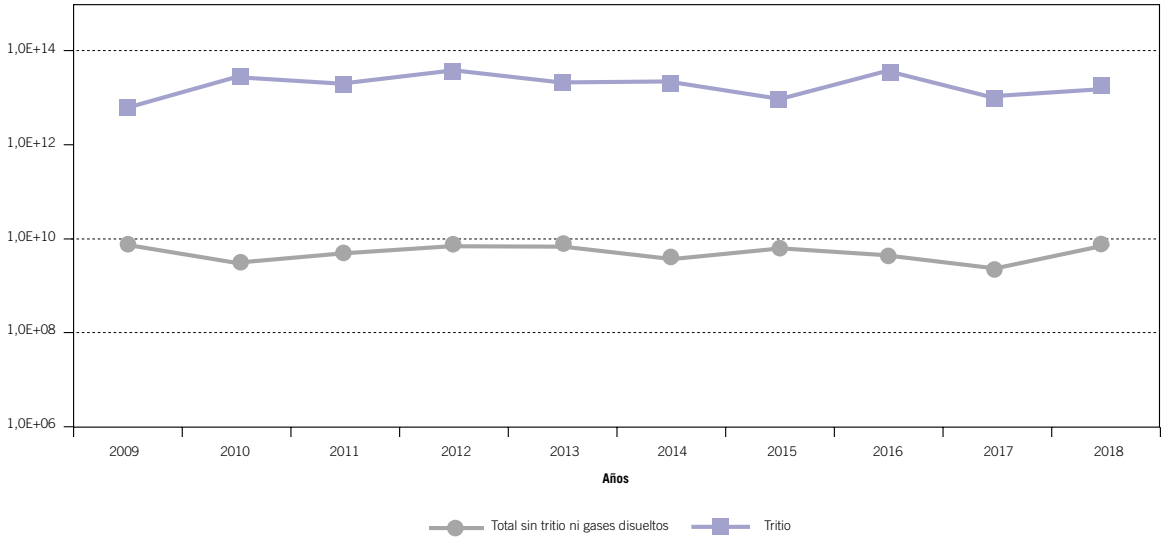


Figura 4.2.7.5.3. Central nuclear Vandellós II. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

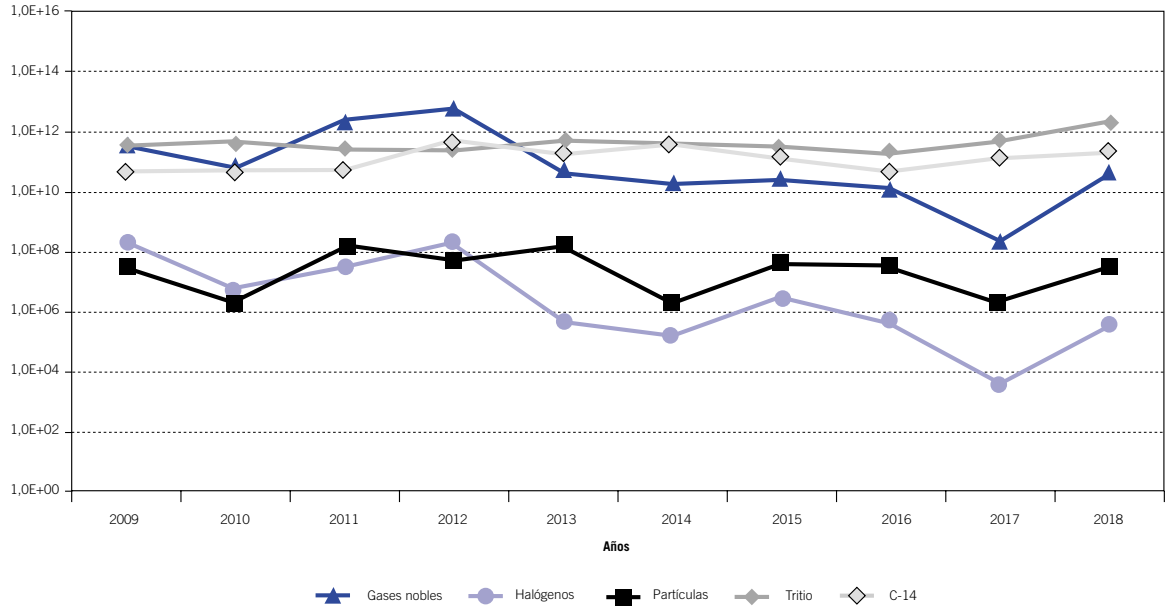


Figura 4.2.7.5.4. Número de muestras PVRA. Central nuclear Vandellós II. Campaña 2017

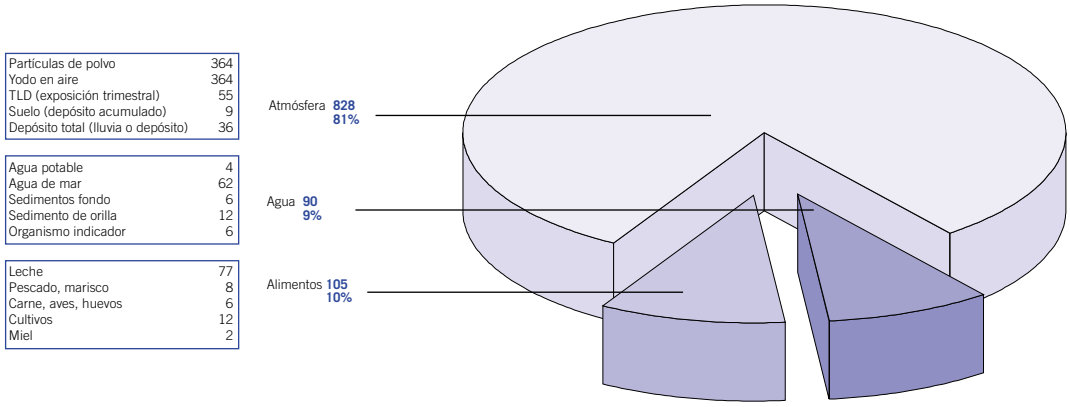


Figura 4.2.7.5.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Vandellós II

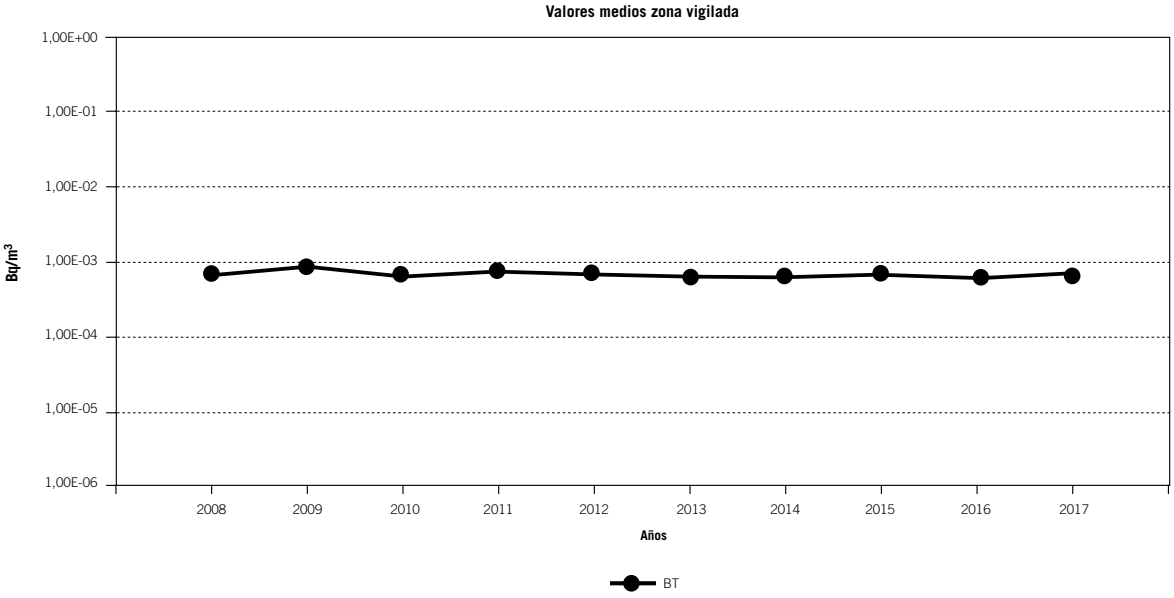


Figura 4.2.7.5.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Vandellós II

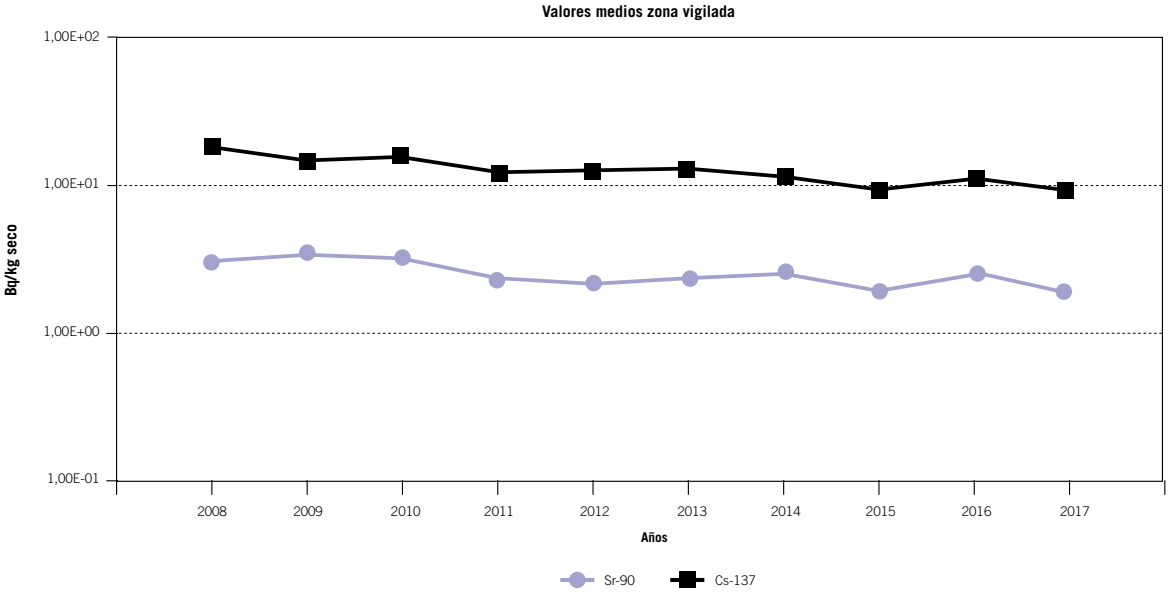


Figura 4.2.7.5.7. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Vandellós II

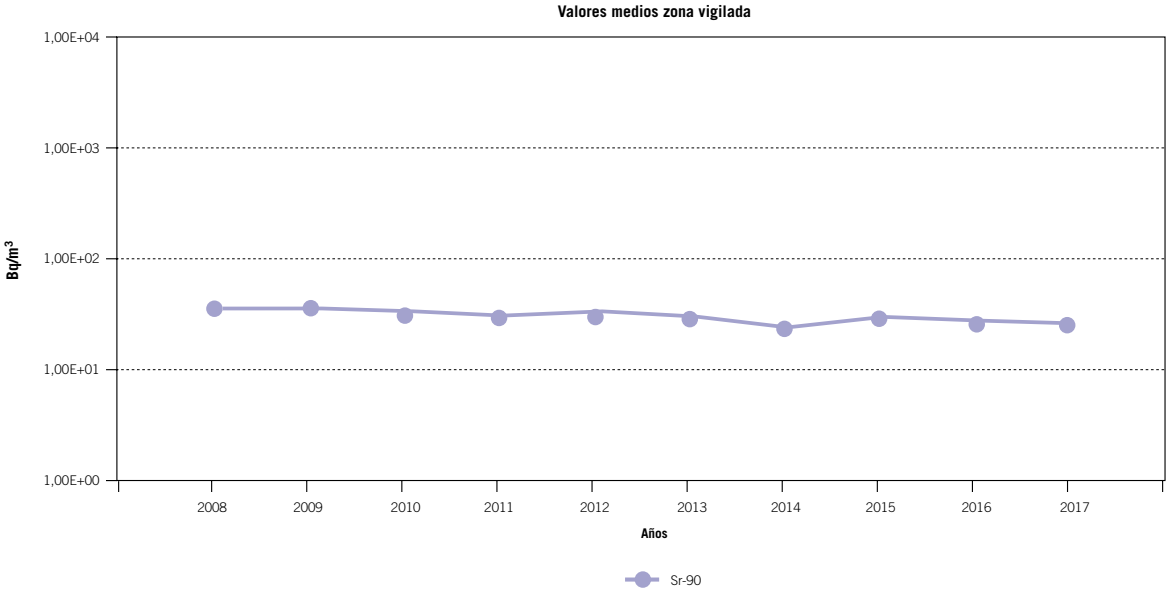
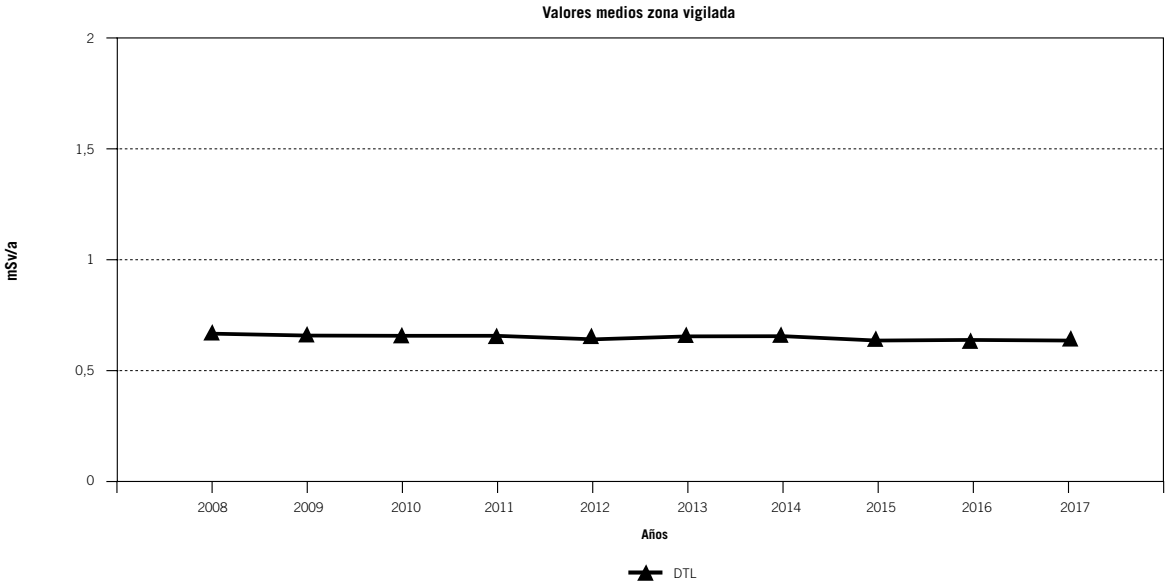


Figura 4.2.7.5.8. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Vandellós II



4.2.7.6. Central nuclear Trillo

a) Actividades más importantes

La central operó desde enero de 2018 al 100% de potencia en condiciones estables con algunas variaciones de carga para realizar pruebas periódicas de las válvulas de turbina y una reducción de potencia por fallo de una lanza de instrumentación .

La recarga de combustible tuvo lugar entre los días 18 de mayo y 26 de junio de 2018. La parada de recarga transcurrió con normalidad y durante la duración de la misma se realizaron todas las actividades programadas.

El simulacro anual de la central nuclear Trillo se realizó el 4 de octubre, conforme a los requerimientos establecidos en su Plan de Emergencia Interior (PEI), con la participación de la Organización de Respuesta ante Emergencias (ORE) del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). La actuación del CSN se desarrolló desde su Sala de Emergencias (Salem), realizando el seguimiento del estado de planta y de las actuaciones del titular para la recuperación de las condiciones de seguridad.

El simulacro comenzó a las 09:29 horas con la declaración de un incendio de duración superior a 10 minutos en un transformador. El transformador es un componente de seguridad por lo que el director de la emergencia declara Alerta de Emergencia (Categoría II del Plan de Emergencia Interior).

A las 9:55 h debido al incendio se produce la pérdida de alimentación de una barra de emergencia con el consiguiente arranque de un generador diésel de emergencia. Por otro lado, debido al fallo de un convertidor se produce el fallo de una barra de servicio ininterrumpido y la consiguiente pérdida de algunas válvulas reguladoras y de aislamiento de la contención.

Hacia las 11:46 se produce la rotura de una de las tuberías de nivel del presionador y por bajo nivel en el mismo se producen varias acciones de protección. Además, se observa un aumento de la actividad en el anillo (edificio ZB) y el arranque de una segunda bomba de carga. A las 12:20 el servicio de química realiza una toma de

muestras y observa que ha subido la actividad específica del agua del primario y que hay daños en el combustible.

A las 12:30 un auxiliar informa que no es posible el acceso al edificio de contención (ZA), tampoco al anillo (ZB) por motivos radiológicos, con lo que no se puede aislar la fuga de refrigerante primario en el presionador. El director de la Emergencia declara Categoría IV "Emergencia General" por pérdida de las tres barreras de productos de fisión con previsión de la posible pérdida de la tercera barrera (edificio de contención). A raíz de esto se activó el Plan de Vigilancia Radiológica Exterior y el Centro Exterior de Emergencia.

Durante el ejercicio se simuló la emisión de material radiactivo al exterior, situación ante la cual el CSN recomendó al Centro de Coordinación Operativa (CECOP) la declaración de la "Situación 3" del Plan de Emergencia Nuclear de Guadalajara (PENGUA), en la zona de atención preferente especificando la evacuación y profilaxis radiológica, la toma de medidas de protección a la población de confinamiento y profilaxis radiológica en el municipio de Trillo, así como el establecimiento del control de accesos en 10 km alrededor de la central.

Por otra parte, el CECOP simuló la evacuación del personal de la central y su traslado a la Estación de Clasificación y Descontaminación (ECD), ubicada en Brihuega.

En el simulacro se llegó a la declaración de "Emergencia General", Categoría IV del Plan de Emergencia Interior. Por su parte, el CSN mantuvo a todos los grupos de apoyo de la Salem, tal y como establece el "modo 2" de su Organización de Respuesta ante Emergencias.

Un suceso de esta naturaleza habría sido clasificado como accidente de nivel 5 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES).

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.2.7.6.1.

c) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980, durante el año 2018 se realizaron 27 inspecciones, de las que se levantaron las correspondientes actas. En las inspecciones se comprobó que las actividades de la central se realizaron cumpliendo lo establecido en el permiso de explotación, en los documentos oficiales de explotación y en la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas fueron corregidas, o están en curso de corregirse por el titular, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

De las 27 inspecciones realizadas en 2018, 22 correspondieron a inspecciones del Plan Base de Inspección, una es genérica, otra es una inspección relativa al examen del material base de la vasija del reactor, de acuerdo con la experiencia operativa de Doel 3 y Tihange 2 y tres fueron inspecciones no planificadas sobre compuertas de ventilación, prueba hidrostática del primario y sobre nueva normativa.

Durante el año 2018 no se realizó ninguna inspección reactiva, ni suplementaria.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

Durante el año 2018 el Consejo no apercibió ni realizó ninguna propuesta de expediente sancionador.

e) Sucesos

En el año 2018 el titular notificó dos sucesos de acuerdo con los criterios de notificación establecidos en la Instrucción IS-10 del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares. El primer

Tabla 4.2.7.6.1. Autorizaciones otorgadas en 2018. Central nuclear Trillo

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución
07/03/18	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio de ETF PME 4-17/02 sobre válvula de aislamiento de bastidores químicos del sistema de agua de servicios esenciales	15/03/18
04/04/18	Solicitud de apreciación favorable del programa de implantación de inspecciones según caso de código N-770 revisión 2	4/04/18
04/04/18	Solicitud de autorización de la modificación de diseño de nueva pastilla de combustible, cambios en documentos oficiales de explotación y apreciación favorable de uso de metodología de recargas	10/04/18
25/04/18	Solicitud de apreciación favorable del caso de código N-848 sobre caracterización de defectos cuasi planares en inspección material base de vasija	25/04/18
9/05/18	Solicitud de aprobación del cambio de ETF PME 4-17/06 sobre sustitución convertidos rotativo GZ40 por inversor estático	18/05/18
9/05/18	Solicitud aprobación PME 4-12/09 revisión 1 sobre instrumentación de accidente	17/05/18
13/06/18	Solicitud de aprobación de la PME 4-14/04 revisión 1 de cambio a las ETF sobre incorporación notas aclaratorias de varios requisitos de arranque	19/06/18
25/07/18	Solicitud de aprobación revisión 6 del Plan de Protección Física	2/08/18
14/11/18	Solicitud de autorización de la modificación de diseño sobre la redefinición de la estanqueidad de varias compuertas de ventilación y cambios en el ES	30/11/18
28/11/18	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio del Plan de Emergencia Interior PMPEI-4-18/01	4/12/18
28/11/18	Solicitud de autorización de la modificación de diseño para la carga y almacenamiento de contenedores ENUN 32 P en el ATI de la central nuclear Trillo	8/01/19
19/12/18	Solicitud de autorización de la modificación de la metodología de los análisis de criticidad de almacenamiento de combustible nuevo y en la piscina de combustible gastado y cambios correspondientes al Estudio de Seguridad y las ETF	8/01/19

suceso (ISN-T-18/002) es del 9 de abril de 2018 y es un informe a 30 días por la no inclusión en el requisito de vigilancia 4.2.1.3.19 de una nota aclaratoria describiendo las condiciones de planta necesarias para su realización. El segundo suceso notificable es ISN T-18/001del 10 de abril de 2018 y tiene que ver con la activación en sala de control de una falsa alarma de alta temperatura de aceite en un transformador, que motivó el arranque automático del generador diésel de emergencia GY50. La alarma falsa fue originada por un error durante el montaje de una modificación de diseño que dañó el cable correspondiente.

Sucesos notificables con parada del reactor

N/A.

Sucesos notificables sin parada del reactor

N/A.

f) **Dosimetría personal**

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 1.484 con una dosis colectiva de 284,48 mSv·p y una dosis individual media de 0,57 mSv/año.

Para el personal de plantilla (273 trabajadores) la dosis colectiva fue de 25,11 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,40 mSv/año y para el personal de contrata (1.219 trabajadores) la dosis colectiva fue de 259,37 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,60 mSv/año.

En la figura 4.2.7.6.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la 30 parada de recarga de la central nuclear Trillo fue de 302,236 mSv·p.

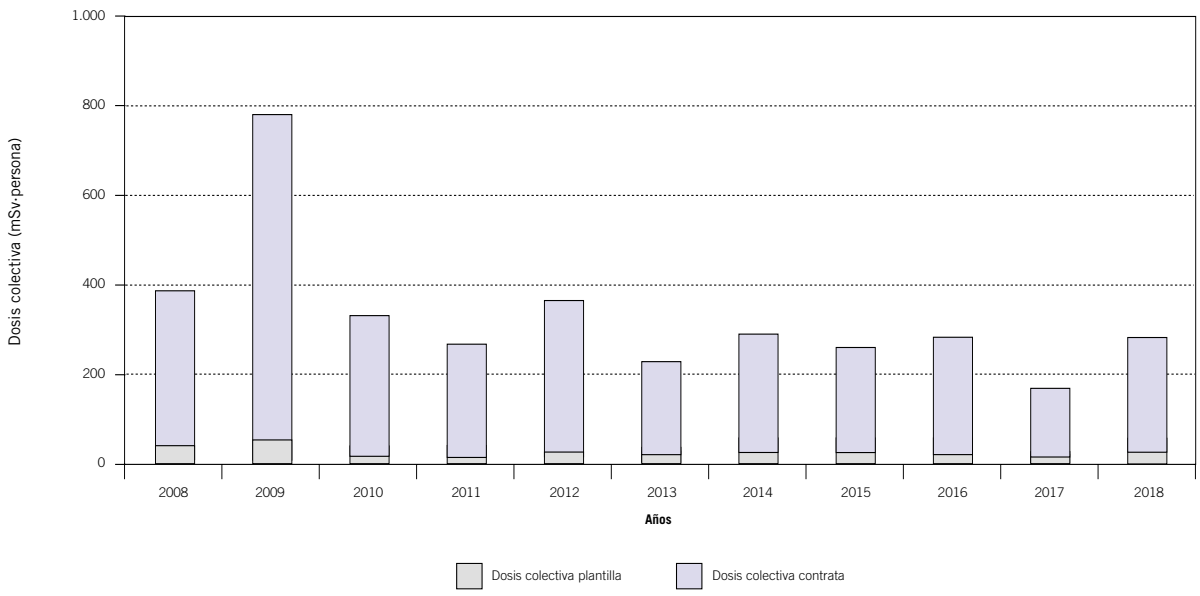
g) **Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental**

En la tabla 4.2.7.6.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante el año 2018. La evolución de la actividad desde el año 2009 se presenta en las figuras 4.2.7.6.2 y 4.2.7.6.3.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, fue 1,14E-03 mSv, valor que representa un 1,1% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Trillo en el año 2017, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En la figura 4.2.7.6.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.2.7.6.5 a 4.2.7.6.8 se representan los valores medios anuales

Figura 4.2.7.6.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Trillo



en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

En la figura 4.2.7.6.9 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Tabla 4.2.7.6.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Trillo (Bq). Año 2018

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	1,94E+08
Tritio	2,24E+13
Gases disueltos	(1)
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	3,88E+11
Halógenos	ND(2)
Partículas	ND(2)
Tritio	5,79E+11
Carbono-14	2,68E+11

(1) Los vertidos no arrastran gases disueltos por ser eliminados en el proceso de tratamiento de los mismos.
(2) ND: no detectada.

Figura 4.2.7.6.2. Central nuclear Trillo. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

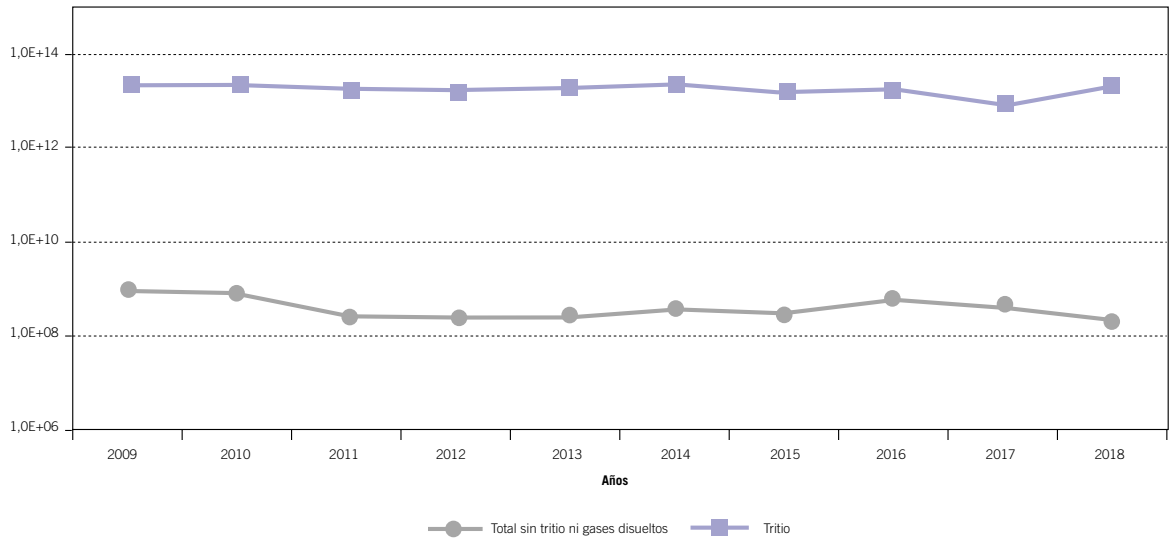


Figura 4.2.7.6.3. Central nuclear Trillo. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

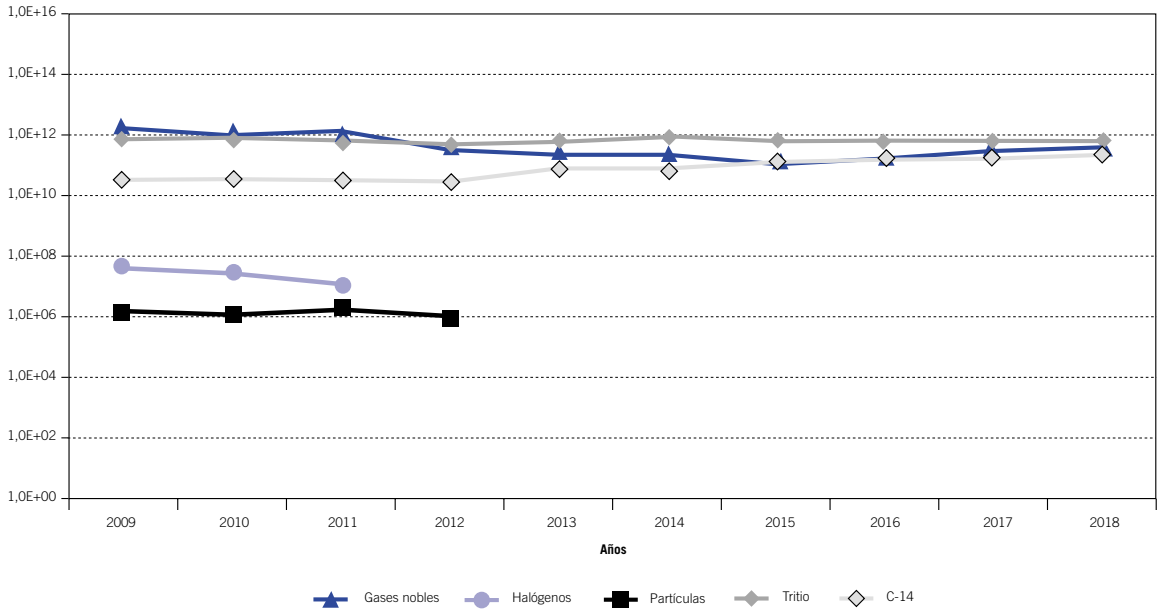


Figura 4.2.7.6.4. Número de muestras PVRA. Central nuclear Trillo. Campaña 2017

Partículas de polvo	312
Yodo en aire	312
TLD (exposición trimestral)	88
Suelo (depósito acumulado)	8
Depósito total (lluvia o depósito)	60
Leche	84
Pescado, marisco	6
Carne, aves, huevos	26
Cultivos	20
Miel	2
Agua potable	85
Agua superficial	48
Agua subterránea	4
Sedimentos fondo	8
Sedimentos de orilla	8
Organismo indicador	6

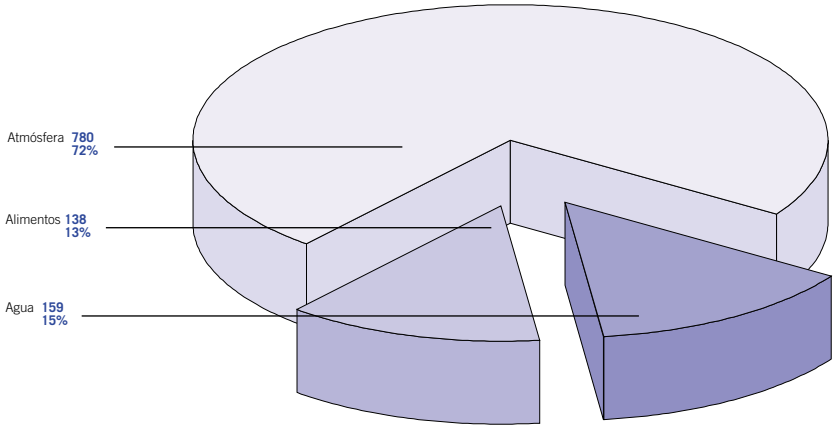


Figura 4.2.7.6.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Trillo

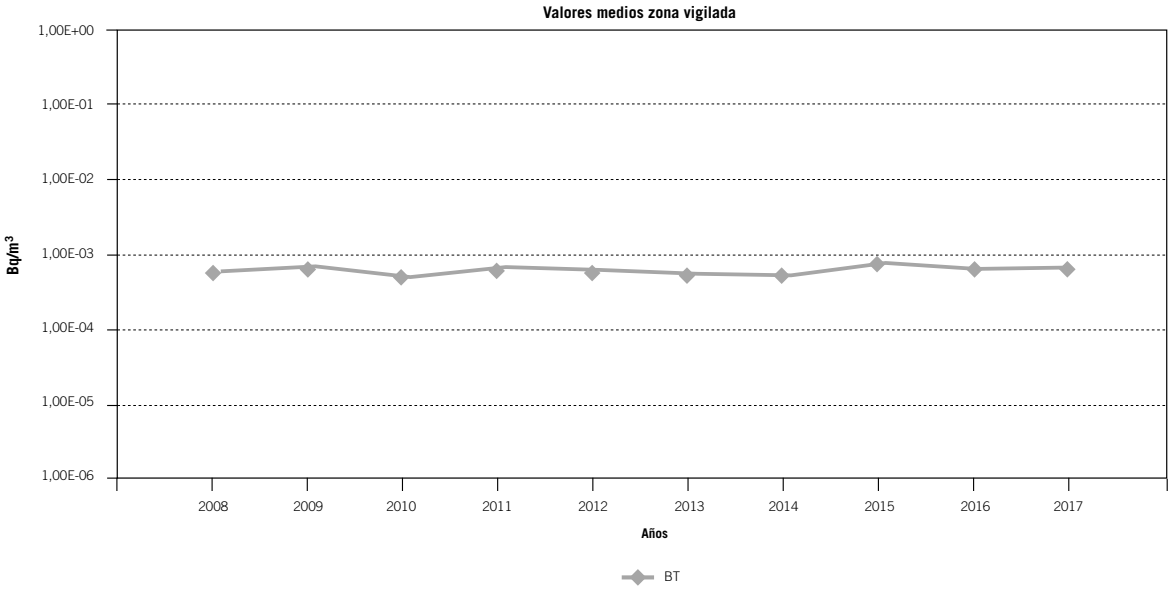


Figura 4.2.7.6.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Trillo

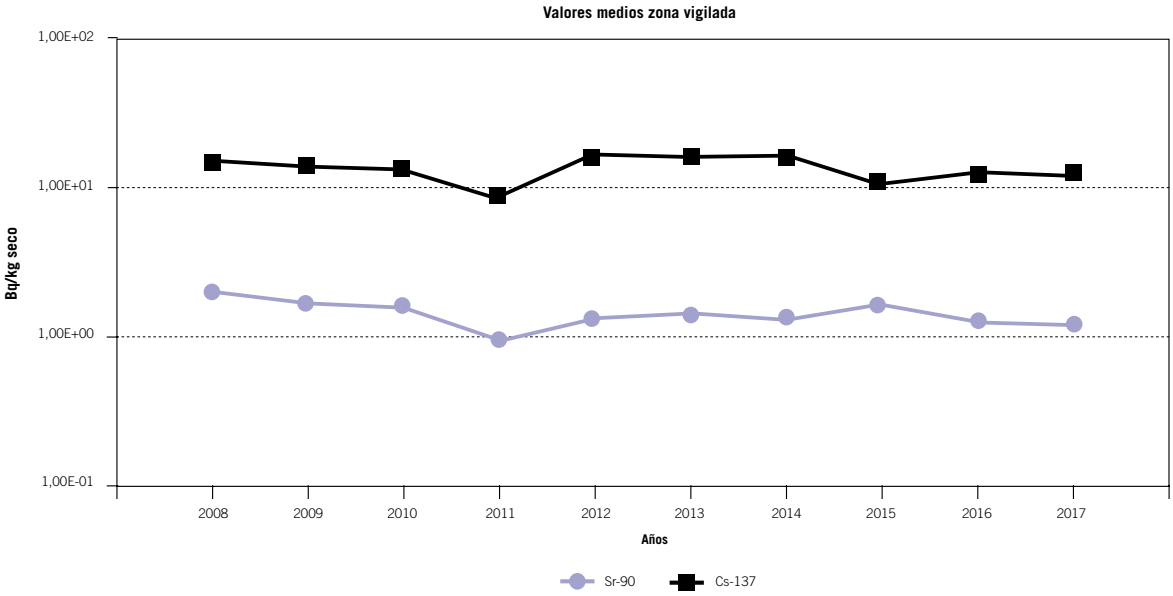


Figura 4.2.7.6.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Trillo

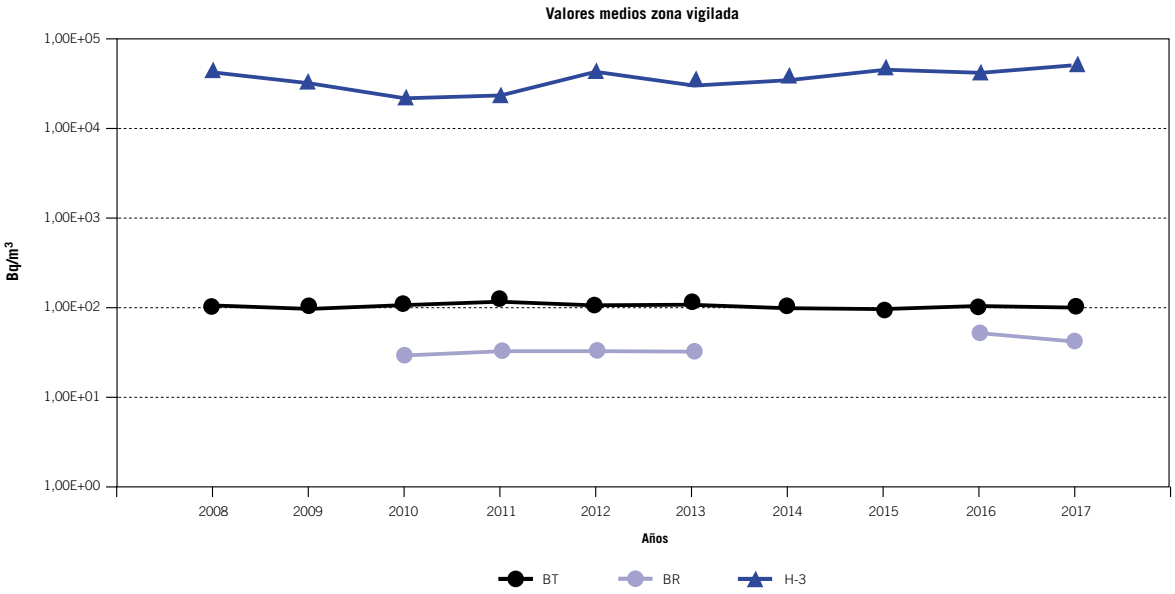


Figura 4.2.7.6.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Trillo

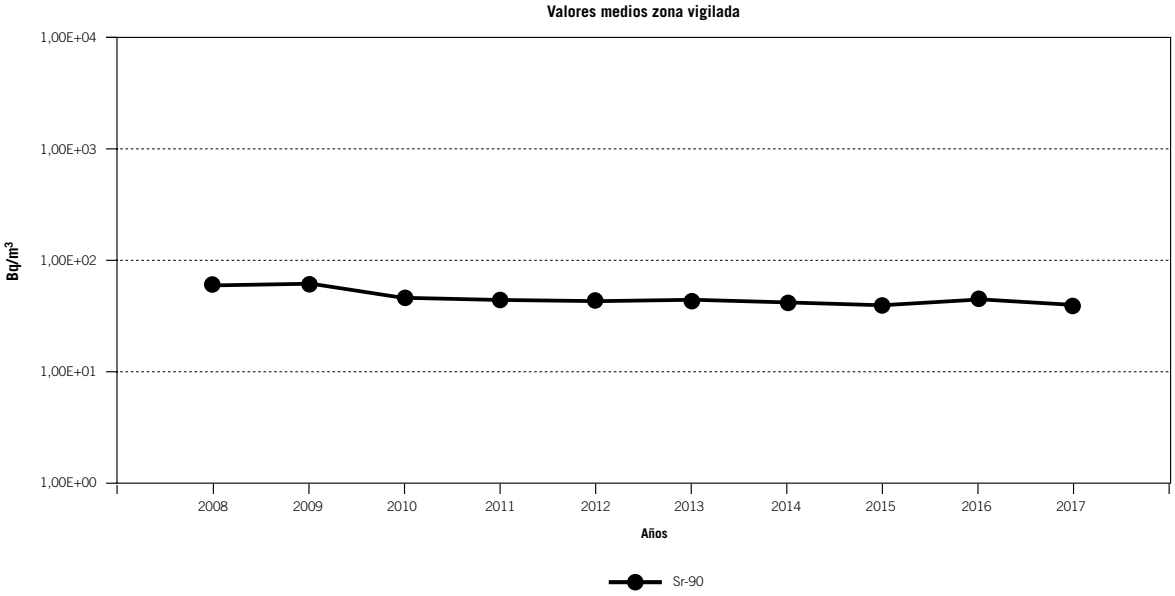
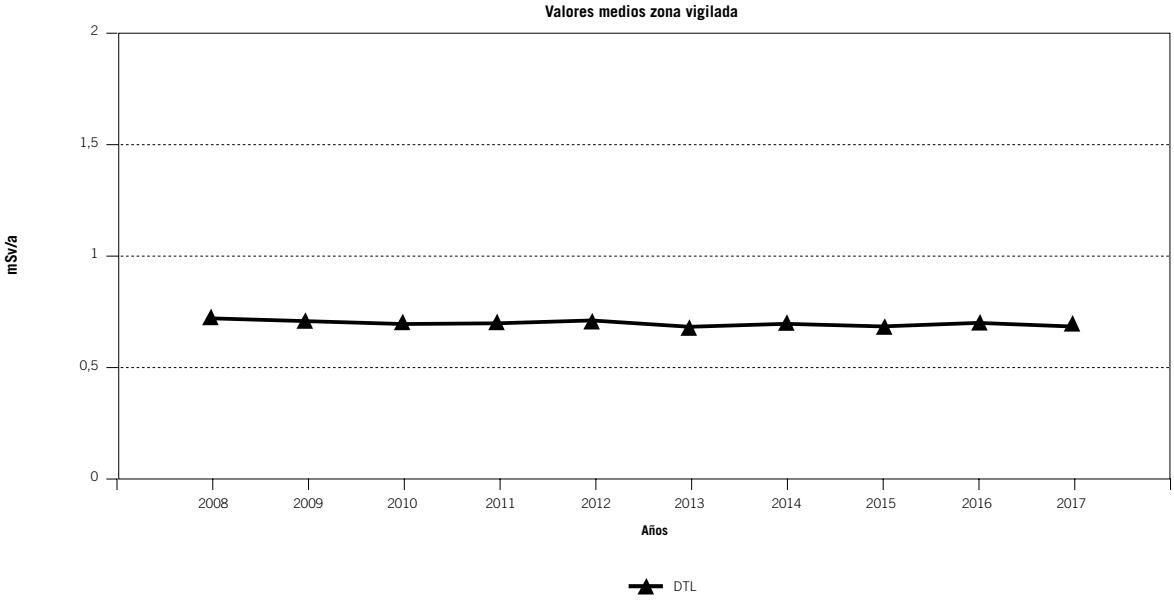


Figura 4.2.7.6.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Trillo



4.3. Instalaciones del ciclo del combustible; almacenamiento de residuos radiactivos y Ciemat

4.3.1. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado

4.3.1.1. Actividades, inspección, supervisión y control

a) Actividades más importantes

La instalación nuclear de Juzbado fabrica elementos combustibles de óxido de uranio y de mezcla de óxido de uranio y óxido de gadolinio, con un enriquecimiento máximo en uranio-235 del 5% en peso, destinados a reactores nucleares de agua ligera a presión y de agua ligera en ebullición.

El funcionamiento de la instalación durante 2018, desde el punto de vista de la seguridad, fue aceptable, y no supuso riesgo para los trabajadores, ni para el público, ni para el medio ambiente, ni situaciones que requirieran la activación del Plan de Emergencia.

La gestión de las incidencias por parte del titular fue adecuada, realizando los análisis correspondientes y aplicando las acciones correctoras que se derivan de dichos análisis.

Durante el año 2018 las recepciones principales en la fábrica fueron 306.666,497 kg de uranio enriquecido y 596,060 kg de uranio natural en forma de polvo de UO_2, procedentes de SFL (Reino Unido) y de GNF (USA). En cuanto a las salidas de la instalación, se expidieron los siguientes elementos combustibles con destino a varias centrales nucleares españolas y extranjeras: 620 del tipo de agua a presión, conteniendo 305.195,031 kg de uranio y 84 del tipo de agua en ebullición, conteniendo 15.258,269 kg de uranio.

Adicionalmente se realizaron las siguientes expediciones: 83,903 kg de uranio en forma de UO_2 no recuperable con destino a Enresa (El Cabril - Córdoba - España), 9 g de uranio natural en forma

de pastillas de UO_2, 32 g de uranio enriquecido en forma de polvo y 16 g de uranio enriquecido en forma de pastillas con destino al OIEA.

La cantidad total de uranio gestionada y almacenada en la fábrica en 2018 fue en todo momento inferior a 400.000 kg.

El simulacro anual se realizó el 29 de septiembre de 2018, conforme a los requerimientos establecidos en su Plan de Emergencia Interior. El ejercicio simuló dos focos de incendio, prácticamente simultáneos, en la nave de fabricación que generaron contaminación ambiental en la zona, que en un principio se supuso que podrían estar ligados a un suceso de seguridad física, pero posteriormente se descartó.

Se simuló que como consecuencia del suceso iniciador resultaron contaminados dos trabajadores que intentaron sofocar el incendio, que necesitaron descontaminación y asistencia por personal sanitario.

La evolución del suceso dio lugar a la declaración, por parte del titular, de una situación de "Alerta de Emergencia" (Categoría I) de su Plan de Emergencia Interior.

b) Autorizaciones

De acuerdo con lo previsto en el apartado b) del artículo 2º de la Ley 15/1980 de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, el CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.3.1.1.

Durante 2018 se recibieron las respuestas del titular a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) del CSN y a los compromisos del titular, asociadas a la renovación de las autorizaciones de explotación y fabricación (AEyF), otorgada por orden ministerial de veintisiete de junio de 2016.

Tabla 4.3.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2018. Fábrica de Juzbado

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución
25/09/18	Solicitud de aprobación de la revisión 12 del Plan de Protección Física de la fábrica con objeto de actualizar y realizar diversas mejoras	09/10/18
12/12/18	Solicitud de aprobación de la revisión 45 de las Especificaciones de Funcionamiento con objeto de incorporar los cambios derivados de las modificaciones de diseño de sustitución de las sondas isocinéticas y cambio de climatizadores y extractores del sistema de ventilación y aire acondicionado (SVAC) que dan cobertura a las salas de la zona cerámica, en las que se realiza sinterizado y rectificado de pastillas de óxido de uranio. Adicionalmente se eliminan de las tablas 7.1 y 7.2 del capítulo 7 "sistema de ventilación y aire acondicionado" los valores de los caudales y de la depresión en la aspiración de los climatizadores y extractores, que pasan al Estudio de Seguridad, y se incluyen nuevos requisitos y acciones relacionados con el enclavamiento de los equipos de proceso con el SVAC	02/01/19
12/12/18	Solicitud de apreciación favorable de la revisión 6 del Manual de cálculo de dosis al exterior, como consecuencia de la sustitución de las sondas isocinéticas y cambio de climatizadores y extractores del sistema de ventilación y aire acondicionado (SVAC) que dan cobertura a las salas de la zona cerámica, en las que se realiza sinterizado y rectificado de pastillas de óxido de uranio	–

c) Sistema de Supervisión

El Sistema de Supervisión de la fábrica de Juzbado (SSJ) constituye una adaptación del *Licensee Performance Review* (LPR) de la NRC. Esta adaptación, realizada por el CSN, considera las diferencias de legislación existentes, en cumplimiento del acuerdo adoptado por el CSN el 16 de junio de 2010.

El proceso está recogido en el procedimiento PG.IV.13 "Sistema de supervisión y Seguimiento de la fábrica de Juzbado (SSJ)".

El SSJ permite asegurar que la supervisión del CSN se realiza de forma eficaz y con una periodicidad determinada, asegurando que la revisión se focaliza en aquellos aspectos fundamentales para el mantenimiento de la seguridad en las distintas áreas sujetas a análisis, y un adecuado aprovechamiento del resultado de los procesos de inspección y control de la instalación.

Para su aplicación se establecen las áreas funcionales que incluyen los procesos sujetos a inspección periódica en el CSN dentro del Plan Básico de Inspección (PBI), clasificadas siguiendo los criterios del LPR de la NRC, que son las siguientes:

- Operaciones relacionadas con la seguridad: Operaciones en planta, Seguridad frente a la Criticidad y Protección contra incendios.
- Protección Radiológica (PR): PR operacional, PR ambiental, gestión de residuos y transporte.
- Protección frente a condiciones meteorológicas severas y de inundación.
- Protección física.
- Áreas soporte: mantenimiento y vigilancia, formación, preparación para emergencias, organización y controles de dirección, experiencia operativa y garantía de calidad.

Además se tienen en cuenta temas especiales que hayan podido surgir durante el período de análisis.

La frecuencia del proceso de supervisión y seguimiento es bienal, de forma que el período de revisión incluya los resultados de las inspecciones de todas las áreas recogidas en el PBI de Juzbado, que se desarrolla con esa misma periodicidad.

En 2018 se realizó el informe del SSJ correspondiente a 2017.

d) Inspecciones

En cumplimiento de las funciones de inspección y control asignadas al CSN por los apartados c) y d) del artículo 2º de la Ley 15/1980 de Creación del CSN, durante el año 2018 se realizaron 10 inspecciones del Plan Básico de Inspección de la fábrica de Juzbado, además se realizó una inspección sobre fuentes encapsuladas en uso dentro del programa de gestión de este tipo de fuentes y una inspección genérica sobre la implantación de la IS-19 (Sistema de gestión), a iniciativa de la STN.

A continuación se resumen para cada una de las áreas funcionales las inspecciones realizadas así como sus resultados:

- Operaciones relacionadas con la seguridad: se realizó una inspección sobre operaciones en planta, una inspección sobre seguridad frente a la criticidad y una inspección sobre protección contra incendios y explosiones. En ninguna de ellas se identificaron hallazgos.
- Protección Radiológica (PR): se han realizado tres inspecciones, una sobre protección del público, control de efluentes líquidos y gaseosos, otra sobre gestión de residuos radiactivos y otra sobre protección radiológica de los trabajadores y funcionamiento del Servicio de Protección Radiológica (SPR).

En la inspección sobre residuos radiactivos se han identificado cuatro hallazgos, habiéndose clasificado uno de ellos como potencialmente significativo, relativo a la ubicación de residuos radiactivos, clasificados como potencialmente desclasificables, en zonas no habilitadas para su almacenamiento, según el apartado 4.1.2 del Estudio de Seguridad de la fábrica.

- Protección frente a condiciones meteorológicas severas y de inundación: se realizó una inspección en la que no se identificaron hallazgos.

- Protección Física: en 2018 no se realizaron inspecciones.

- Áreas soporte: se han realizado dos inspecciones, una sobre operatividad del Plan de Emergencia Interior y asistencia al simulacro anual y otra sobre la implantación de la IS-19 sobre requisitos del sistema de gestión de las instalaciones nucleares. No se identificaron hallazgos.

- Temas especiales: Se realizó una inspección sobre modificaciones de diseño en la que no se identificaron hallazgos.

El siete de abril de 2017 se emitió un escrito de la DSN estableciendo para la fábrica un refuerzo de la actividad de inspección de la fábrica de elementos combustibles de Juzbado, consistente en la realización de una inspección de un día de duración, con frecuencia semanal, que realizan inspectores del área de Coordinación y Apoyo de la Inspección Residente. Estas inspecciones se documentan en actas trimestrales, habiéndose identificado cuatro hallazgos en las inspecciones realizadas en 2018, ninguno de ellos clasificado como significativo.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

El 13 de noviembre de 2018, el Ministerio para la Transición Ecológica, emitió la propuesta de resolución de expediente sancionador a Enusa SA, SME, titular de la fábrica de Juzbado por incumplimiento de las acciones 5.1.3.2 y 5.8.3.1 asociadas a las Condiciones Límite de Operación 5.1.1 y 5.8.1 del Sistema de protección contra incendios de la fábrica, según se requiere en las Especificaciones de Funcionamiento, en lo que respecta a las vigilancias horarias a realizar en caso de inoperabilidad de dicho sistema.

f) Sucesos notificados

En el año 2018 la fábrica notificó cinco sucesos según los criterios de notificación establecidos en las Especificaciones Técnicas:

- ISN de 1 de febrero de 2018: se comprobó que en el mes de enero no se había realizado el Requisito de Vigilancia mensual del funcionamiento del sistema de presurización de la sala, en lo relativo a la verificación de la caída de presión de los filtros del módulo de filtración.

- ISN de 6 de marzo de 2018: durante la comprobación mensual de todos los canales del sistema de alarma de criticidad, mediante la activación de la fuente de calibración interna, el día 5 de marzo se detectó una discrepancia en la referencia del detector incluido en el formato cumplimentado para un canal con respecto al detector realmente instalado. La discrepancia se debía a que un documento no estaba actualizado debido a que desde la fecha de emisión del mismo hasta el día del suceso se cambiaron cinco detectores del sistema.

- ISN de 11 de abril de 2018: debido a la existencia de un bote vacío de pastillas colocado en el camino de rodillos que comunica el área de prensado de BWR con el área de sinterizado BWR, bajo el hueco de proceso que separa ambas áreas de forma que obstaculizaba la correcta bajada de la compuerta contraincendios en caso de ser necesario.

- ISN de 11 de septiembre de 2018: con motivo de la sustitución de un detector del Sistema de Alarma de Criticidad se desactivaron las alarmas ópticas y acústicas del sistema y consecuentemente, se aplicó la acción correspondiente de las Especificaciones de Funcionamiento que prevé la detención del movimiento de material nuclear en las áreas afectadas. El movimiento de material nuclear se detuvo en todas las áreas excepto en la sala de sinterizado PWR, donde estaban operativos hornos de sinterizado, y los equipos de oxidación. Esto supuso un incumplimiento de la condición límite de funcionamiento del sistema y de la propia acción.

- ISN de 10 de octubre de 2018: durante la revisión de la hoja de cálculo utilizada para la ejecución de un requisito de vigilancia (RV) sobre la caída de presión en los filtros absolutos secundarios de los extractores, el técnico observó un valor anómalo en la caída de presión del extractor EAC-21. Este valor estaba dentro de las especificaciones de funcionamiento pero era inesperadamente bajo. En esta situación, el RV requiere que se investigue y se registre la causa, de lo que no había constancia, por lo que se considera que el RV no se realizó en forma.

g) Pruebas de resistencia post-Fukushima

El CSN emitió la ITC de referencia FCJUZ/JUZ/SG/11/12, de fecha 30 de junio de 2011, sobre las pruebas de resistencia a la fábrica de Juzbado. El 11 de agosto de 2011, Enusa remitió al CSN el Informe de Progreso de las Pruebas de Resistencia de la Fábrica de Juzbado, el 15 de septiembre remitió una revisión del informe citado y el 28 de octubre de 2011 remitió el informe definitivo.

Tras analizar el contenido del informe remitido por Enusa, el Pleno del CSN, en la reunión celebrada el 11 de julio de 2012, aprobó el informe final sobre las pruebas de resistencia realizadas a la fábrica de combustibles de Juzbado y emitió la ITC CSN/ITC/SG/JUZ/12/01, de fecha 11 de julio de 2012.

En febrero de 2018 se dio por finalizado seguimiento de las actividades realizadas por del Comité de Seguimiento ITF post-Fukushima (CSITCF), una vez concluidas las actuaciones de los titulares y prácticamente completado el proceso de supervisión/evaluación por parte del CSN. El seguimiento de los aspectos que precisan alguna acción específica adicional de verificación se integra en los procesos ordinarios de supervisión y control del CSN.

En 2018 se realizó un informe sobre el estado de las actuaciones del titular, así como el estado de las evaluaciones/supervisiones del CSN, concluyéndose que los requisitos establecidos en la ITC se han cumplido, estando en fase de licenciamiento la propuesta presentada por el titular del acelerógrafo de campo libre.

En la inspección sobre modificaciones de diseño realizada en noviembre de 2018, la inspección del CSN verificó el estado de la construcción del nuevo depósito de protección contra incendios con resistencia sísmica, cuya finalización se preveía en diciembre de 2018 y su puesta en servicio a primeros de 2019.

h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 533 con una dosis colectiva de 59,09 mSv·p y una dosis individual media de 0,54 mSv/año.

En la figura 4.3.1.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal y/o mediante bioensayo a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de

radionucleidos, habiéndose contabilizando seis casos en los que se ha superado el nivel de registro establecido (1 mSv/año).

i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Los resultados obtenidos son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población atribuible al funcionamiento de esta instalación.

En la tabla 4.3.1.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos durante el año 2018.

La dosis efectiva debida a la emisión de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, que se ha calculado con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, representa un 0,04% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

A continuación se presentan los resultados del PVRA realizado por Juzbado en el año 2017, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 586 muestras y se realizaron 764 análisis.

En las tablas 4.3.1.3 a 4.3.1.6 se presenta un resumen, elaborado a partir de los datos remitidos por el titular, de los valores obtenidos en las vías de transferencia más significativas a la población. El valor medio anual de tasa de dosis ambiental obtenido a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Figura 4.3.1.1. Evolución temporal de las dosis colectivas para el personal de la planta de fabricación de combustible de óxido de uranio de Juzbado

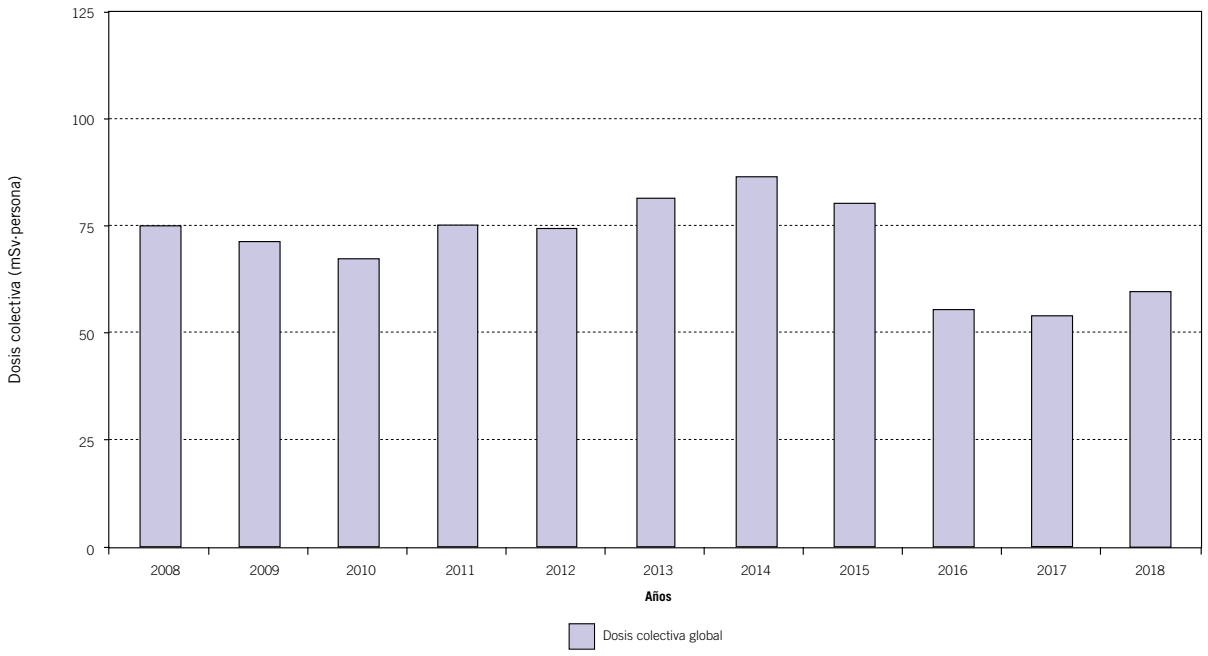


Tabla 4.3.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). Juzbado. Año 2018

Efluentes	Actividad alfa total
Líquidos	1,79E+07
Gaseosos	6,26E+04

Tabla 4.3.1.3. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Juzbado. Año 2017

Muestra/análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Partículas de polvo			
(Bq/m^3)	5,04 10^{-5}	353/356	8,44 10^{-6}
Alfa total	(8,31 10^{-6} - 1,10 10^{-4})		
Espectrometría α			
U-234	6,80 10^{-7}	7/7	5,27 10^{-8}
	(4,00 10^{-7} - 1,10 10^{-6})		
U-235	< LID	0/7	6,06 10^{-8}
U-238	6,31 10^{-7}	7/7	4,16 10^{-8}
	(4,10 10^{-7} - 9,60 10^{-7})		
TLD	1,15	84/84	–
(mSv/año)	(7,40 10^{-1} - 1,72)		

Tabla 4.3.1.4. Resultados PVRA. Leche (Bq/m^3). Juzbado. Año 2017

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	< LID	0/12	6,71 10^{2}
Espectrometría α			
U-234	1,01 10^{1}	5/12	4,30
	(4,14 - 2,01 10^{1})		
U-235	< LID	0/12	5,79
U-238	6,28	3/12	3,87
	(3,92 - 7,67)		

Tabla 4.3.1.5. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m^3). Juzbado. Año 2017

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	< LID	0/12	3,76 10^1
Beta total	1,17 10^2 (8,21 10^1 - 1,47 10^2)	12/12	6,11 10^1
Beta resto	< LID	0/12	6,11 10^1
Espectrometría α			
U-234	2,00	1/2	1,79
U-235	< LID	0/2	2,00
U-238	1,20	1/2	2,23

Tabla 4.3.1.6. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Juzbado. Año 2017

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	4,98 10^2 (3,33 10^2 - 6,19 10^2)	9/9	5,96 10^1
Espectrometría α			
U-234	1,27 10^1 (6,30 - 2,30 10^1)	9/9	2,59 10^{-1}
U-235	6,40 10^{-1} (3,70 10^{-1} - 1,10)	9/9	2,47 10^{-1}
U-238	1,07 10^1 (5,70 - 2,00 10^1)	9/9	2,04 10^{-1}

j) **Residuos radiactivos**

En la instalación nuclear de Juzbado se generan residuos radiactivos de baja y media actividad y de muy baja actividad, pertenecientes a las corrientes de residuos compactables y no compactables. Adicionalmente, también se generan en pequeñas cantidades aceites contaminados y material orgánico llevado a sequedad, procedente de la limpieza de las lagunas de regulación de efluentes líquidos.

En el año 2018 en la instalación de Juzbado se generaron 154 bultos de 220 litros con residuos radiactivos acondicionados, cuatro bultos fueron reacondicionados en otros bultos con residuos radiactivos y se retiraron por Enresa 92 bultos de residuos radiactivos para su gestión definitiva en El Cabril.

A 31 de diciembre de 2018 se encontraban en el almacén temporal de residuos sólidos de la instalación 1.327 bultos de 220 litros con residuos acondicionados generados por la operación. Para minimizar la cantidad de residuos radiactivos que deben ser gestionados, el titular tiene establecido

un acuerdo con la entidad suministradora del óxido de uranio, para la devolución a la citada entidad de los embalajes utilizados en el transporte del mencionado material (bolsas y bridas de plástico).

Asimismo, en este almacén temporal se encontraban 147 bidones de 220 litros con materiales residuales (zircaloy, molibdeno y bolsas de plástico para el transporte del UO_2) pendientes de que se establezca un contrato para su reciclado con entidades gestoras adecuadas, como se ha realizado en campañas anteriores.

4.3.2. Almacén Temporal Centralizado (ATC)

Enresa presentó, en enero de 2014, las solicitudes de autorización previa o de emplazamiento y de autorización de construcción de la instalación nuclear del Almacén Temporal Centralizado de combustible nuclear gastado y residuos radiactivos de alta actividad (ATC) ante el Ministerio de Industria, Energía y Turismo. En relación con el impacto radiológico para la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), el Pleno en su reunión de 15 de julio de 2015, informó que el impacto radiológico debido a la operación normal de la instalación sobre la población y el medio ambiente no es significativo.

El Pleno del Consejo, en su reunión del día 27 de julio de 2015, estudió la solicitud de autorización previa o de emplazamiento, así como la propuesta de dictamen técnico, acordando informar favorablemente la misma con límites y condiciones.

En el año 2018, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.b) de la Ley 15/1980, en relación con las solicitudes presentadas, el CSN continuó el proceso de evaluación asociado a la emisión del informe preceptivo relativo a la solicitud de autorización de construcción. Este proceso se interrumpió en julio de 2018, tras la comunicación del Secretario de Estado de la Energía, del Ministerio para la Transición Ecológica, solicitando la suspensión de la emisión del informe preceptivo y vinculante sobre la autorización de construcción de la instalación nuclear del Almacén Temporal Centralizado de combustible gastado y residuos de alta actividad (ATC) ubicada en Villar de Cañas (Cuenca), bajo la titularidad de Enresa.

Los esfuerzos de evaluación e inspección global dedicados por parte del CSN desde el año 2014 hasta julio de 2018, de la solicitud de autorización previa y de construcción del ATC asciende a más de 43.000 horas·persona y se han contabilizado 125 informes de evaluación y notas de evaluación técnica, sin contar las empresas contratadas por el CSN. Se han realizado un total de 51 actas de reunión técnica, nueve inspecciones y nueve Peticiones de Información Adicional (PIA).

a) Actividades de evaluación asociadas a autorizaciones:

- Solicitud de autorización de construcción

  Desde el año 2014 y como resultado de esta actividad de evaluación, se han generado hasta la fecha un total de seis peticiones de información adicional. En respuesta a las primeras cuatro peticiones de información adicional, Enresa actualizó el Estudio Preliminar de Seguridad, enviando al CSN la revisión 1 en agosto de 2015.

  En mayo de 2016 se emitió por parte del CSN una petición de información adicional asociada a la revisión 1 del Estudio Preliminar de Seguridad (EPS). Las respuestas a dicha petición fueron parcialmente remitidas por Enresa a lo largo de 2016 y completadas en 2017.

  En mayo de 2017 se elaboró una nueva petición de información adicional asociada a la revisión 1 del Estudio Preliminar de Seguridad (EPS) cuyas respuestas fueron remitidas por Enresa a lo largo de 2017.

Además, el solicitante tramitó a lo largo de 2017 y 2018 las respuestas a la Instrucción Técnica de aplicación de la Directiva 2009/71/Euratom, para la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares (modificada mediante la Directiva 2014/87/ Euratom de 8 de julio de 2014) aprobada por el Pleno del CSN en febrero de 2016. También se incluyeron en la información remitida comentarios derivados de la evaluación del CSN transmitida a Enresa mediante seis reuniones técnicas. Enresa completó dicha información presentando en mayo de 2018 la revisión 2 del Estudio Preliminar de Seguridad junto con todos los informes soporte. Toda esta documentación estaba siendo evaluada por el CSN y se encontraba en fase avanzada de la evaluación con la participación de un total de 18 áreas de ambas direcciones técnicas, incluida la coordinación del proyecto.

En septiembre de 2018 se finalizaron las actividades de documentación reflejando el estado de avance en la evaluación del proyecto tal como se indicaba en el Plan para la suspensión de la emisión del informe del CSN sobre la solicitud de autorización de construcción del ATC, aprobado por el Pleno del CSN, en su reunión nº 1.453, de 25 de julio de 2018.

b) Inspecciones

En el año 2018 se efectuó una inspección con objeto de realizar comprobaciones sobre la aplicación del Programa de Garantía de Calidad (PGC) en las actividades del proyecto ATC que realiza Enresa y su ingeniería principal contratada.

4.3.3. Centro de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril

La instalación dispone de autorización de explotación otorgada por la orden del Ministerio de Economía y Hacienda de 5 de octubre de 2001, con límites y condiciones de funcionamiento modificados por la resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas, de 21 de julio de 2008, que autoriza la modificación de diseño para el almacenamiento de residuos de muy baja actividad.

a) Actividades más importantes

En la instalación se llevan a cabo operaciones de recepción, almacenamiento temporal, tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento definitivo en celdas de los residuos de muy baja actividad y de baja y media actividad generados por las instalaciones nucleares y radiactivas españolas.

Desde el año 2014 la instalación lleva a cabo un programa del sistema de supervisión y control específico, de acuerdo al procedimiento PG.IV.15 "Sistema de supervisión y seguimiento del Centro del Almacenamiento de El Cabril (SSSC)".

Del seguimiento y control de las operaciones, de las evaluaciones de los informes periódicos remitidos por la instalación, así como de las inspecciones realizadas por el CSN, se concluye que las actividades se desarrollaron de acuerdo con los límites y condiciones establecidos en la autorización de explotación y en la legislación vigente.

A 31 de diciembre de 2018, el número total de unidades de almacenamiento de residuos de baja y media actividad (RBMA) almacenados en las plataformas Norte y Sur era de 6.917, que supone el 77,20% de la capacidad total. La capacidad libre disponible a final del año 2018 era del 22.80% que equivaldría a 2.043 contenedores. El número total de bultos en las celdas RBMA era de 133.352 al final de 2018.

El número total de unidades de residuos de muy baja actividad (RBBA) alojadas en las celdas 29 y 30 de la plataforma Este era de 18.632 unidades a 31 de diciembre de 2018. El volumen total ocupado en la celda 29 era del 25,0% y del 11,20% en la celda 30.

Asimismo, en las celdas 27 y 28 de la plataforma Sur se encuentran almacenados, a finales de 2018

y con carácter temporal, 138 contenedores ISO con residuos procedentes de los incidentes de las acerías.

En las comprobaciones periódicas realizadas desde diciembre de 2017 a diciembre de 2018 de la cantidad de agua acumulada en los depósitos de agua de la red de recogida de lixiviados de la celda 29 de la plataforma Este, se constató en varios meses que la cantidad de agua recogida fue superior a la cantidad nominal media de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF).

De acuerdo con lo manifestado por el titular, el agua recogida puede tener su origen en las fuertes precipitaciones habidas, que atravesaron las capas de impermeabilizante de la estructura de la celda, inicialmente, durante los trabajos de cierre de la sección 1 y, posteriormente, coincidiendo con el acondicionamiento de la sección 2 de la citada celda 29 a finales de 2018.

De acuerdo a dichas ETF, Enresa ha informado al CSN sobre el tema, ha analizado radiológica e isotópicamente el agua recogida y ha implantado una serie de medidas correctoras que han comprendido: la reparación de las distintas capas de la estructura de la celda 29, el efectuar estudios geofísicos para localizar las posibles discontinuidades de la malla de impermeabilización, levantar parcialmente las capas de cobertura para acotar las zonas que debían ser reparadas y la instalación en parte de la celda 29 de una estructura de cubierta desmontable.

Tras la colocación de la cubierta, la cantidad de agua recogida en los depósitos ha ido en disminución aun con lluvias presentes. Los análisis radiológico e isotópico realizados hasta la fecha han resultado en valores inferiores al límite inferior de detección en todos los casos y el agua recogida permanece almacenada en depósitos de la red recogida de lixiviados.

La efectividad de los trabajos de impermeabilización de la celda 29, ha tenido y continúa teniendo un seguimiento enmarcado en las actividades de evaluación e inspección por el CSN. Derivado de la recogida de agua en el depósito de la red de recogida de lixiviados de la celda 29, no ha habido en ningún momento riesgo para el público, el personal de la instalación o el medio ambiente.

En relación con las actividades de caracterización y verificación de residuos, durante 2018, Enresa continuó el estudio de los bultos ubicados en los Módulos de Almacenamiento Temporal y los ensayos de caracterización correspondientes a muestras de pequeños productores. Continúan asimismo los ensayos radioquímicos sobre un número pequeño de muestras de residuos sin acondicionar procedentes de determinadas centrales nucleares y los ensayos de verificación técnica de bultos.

Continúan los ensayos con protocolos de caracterización de nivel 2 y nivel 1 sobre algunos bultos procedentes de centrales nucleares y también los ensayos de Verificación técnica sobre bultos de la misma procedencia. El titular continúa asimismo con los ensayos sobre probetas activas, con el fin de optimizar las dosificaciones para generar bultos de lodos (con Solkaflock) procedentes de la central nuclear Santa María de Garoña y con los ensayos de espectrometría gamma de concentrados y lodos secos de centrales nucleares.

El 15 de marzo de 2018 se llevó a cabo el simulacro anual de emergencia. El escenario de dicho ejercicio fue un sismo que superaba el valor de 0,09 g, y que provocaría el derrumbe de residuos radiactivos almacenados en los módulos de almacenamiento temporal con rotura de embalaje de residuos y dispersión de material radiactivo al exterior de los módulos. En las operaciones de recogida se simula contaminación interna de un trabajador decidiéndose su evacuación hacia el centro de atención primaria para contaminados de nivel II, del Hospital Gregorio Marañón.

También el escenario del simulacro contemplaba problemas operativos en el centro de control de la emergencia.

En diciembre de 2018 el CSN informó favorablemente la propuesta de revisión 14 de especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF). El Ministerio para la Transición Ecológica aprobó la solicitud de Enresa de la citada Rev 14 de ETF el 10 de enero de 2019. Durante 2018 continuaron en evaluación en el CSN dos solicitudes, una correspondiente a la actualización de la capacidad radiológica de los sistemas de almacenamiento de El Cabril y otra de requisitos previos a la gestión final de los equipos y componentes preclasificados como de muy baja actividad para las celdas 29 y 30 de la plataforma Este de RBBA.

b) Autorizaciones

De acuerdo con lo previsto en el artículo 2º de la Ley 15/1980, el CSN elaboró informes para la autorización que se incluyen en la tabla 4.3.3.1 cuya solicitud había sido presentada con anterioridad.

c) Inspecciones

Durante el año 2018 se llevó a cabo el programa del sistema de supervisión y control de la instalación y se completaron un total de ocho inspecciones. Los objetivos de cada una de las inspecciones fueron los siguientes:

- Una inspección sobre vigilancia y control de efluentes radiactivos.
- Una inspección de almacenamiento temporal de residuos.
- Una inspección de unidades de almacenamiento de residuos de media y baja actividad.
- Una inspección de control general del proyecto.
- Una inspección de vigilancia de estructuras y cierre de celdas.
- Una inspección del Plan de seguridad física.
- Una inspección de control general del proyecto y de recogida de agua en la celda 29.
- Una inspección de aceptación de residuos.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se abrió expediente sancionador ni se produjo apercibimiento alguno durante 2018.

e) Sucesos

No se produjeron sucesos notificables en este período. El titular ha informado sobre la recogida de aguas de la celda 29 conforme a las ETF.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 217 con una dosis colectiva de 3,82 mSv·p y una dosis individual media de 0,21 mSv/año.

En la figura 4.3.3.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

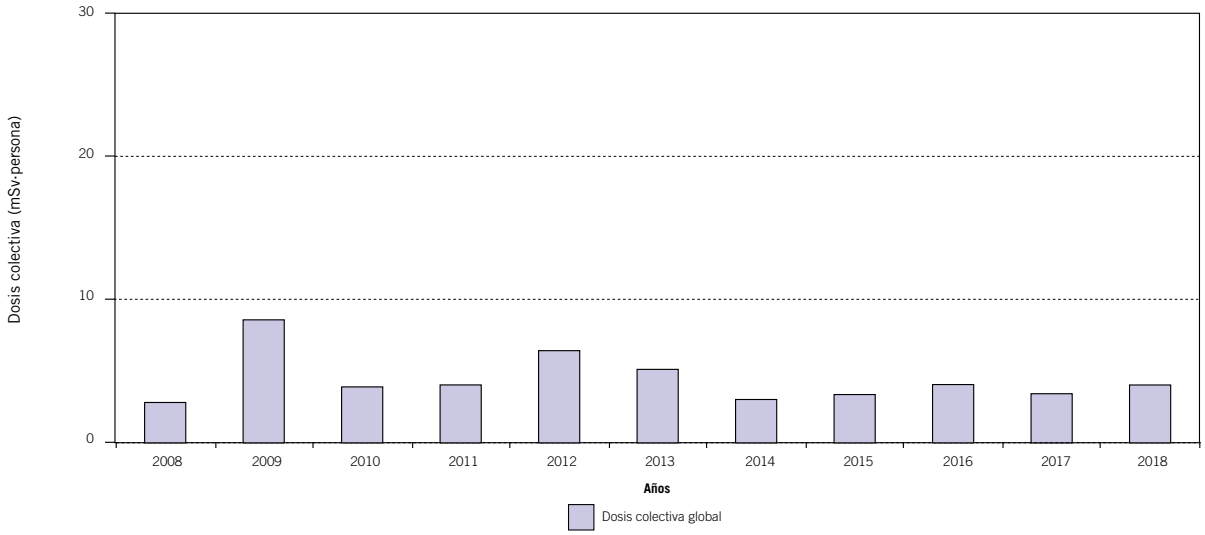
g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Al estar licenciada la instalación con la condición de vertido nulo de efluentes radiactivos líquidos, no está previsto que en condiciones normales de operación se efectúen descargas al exterior de líquidos contaminados.

Tabla 4.3.3.1. Autorizaciones otorgadas en 2018. Centro de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución/ apreciación favorable
19/12/18	Apreciación favorable a la propuesta de revisión 1427/07/17 de Especificaciones Técnicas de Funcionamiento	10/01/19

Figura 4.3.3.1. Evolución temporal de las dosis colectivas para el personal del centro de almacenamiento de residuos radiactivos de El Cabril



En la tabla 4.3.3.2 se resumen las emisiones de efluentes radiactivos gaseosos de El Cabril durante el año 2018. Estos vertidos no representaron ningún riesgo radiológico significativo y la dosis efectiva asociada a ellos, calculada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, representa un 7% del límite autorizado (0,01 mSv en 12 meses consecutivos).

A continuación se presentan los resultados del PVRA realizado por El Cabril en el año 2017, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 726 muestras y se realizaron 1.429 determinaciones.

En las tablas 4.3.3.3 y 4.3.3.4 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las vías de transferencia más significativas a la población, elaboradas a partir de los datos remitidos por la instalación. El valor medio de tasa de dosis ambiental obtenido a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Tabla 4.3.3.2. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). El Cabril. Año 2018

Efluentes	Actividad alfa total (Bq)	Actividad beta total (Bq)	Actividad gamma (Bq)	Actividad tritio (Bq)	Actividad C-14 (Bq)
Gaseosos	1,33E+04	5,70E+04	ND[1]	1,69E+09	9,03E+07

[1] ND: no detectada.

Tabla 4.3.3.3. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. El Cabril. Año 2017

Muestra/análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Aire			
(Bq/m^3)			
Beta total	$8,45\ 10^{-4}$ ($1,79\ 10^{-4}$ - $2,47\ 10^{-3}$)	362/364	$3,96\ 10^{-5}$
Sr-90	< LID	0/28	$5,27\ 10^{-6}$
H-3	< LID	0/28	$3,65\ 10^{-3}$
C-14	$2,49\ 10^{-2}$ ($1,64\ 10^{-2}$ - $3,79\ 10^{-2}$)	28/28	$1,68\ 10^{-3}$
Espectrometría γ			
(isótopos de origen artificial)			
Co-60	< LID	0/28	$1,17\ 10^{-5}$
Cs-137	< LID	0/28	$1,10\ 10^{-5}$
TLD	1,23	172/172	–
(mSv/año)	($6,89\ 10^{-1}$ - 3,17)		

Tabla 4.3.3.4. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). El Cabril. Año 2017

Muestra/análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Sr-90	2,28 ($7,80\ 10^{-1}$ - 5,22)	12/14	$4,20\ 10^{-1}$
Espectrometría γ			
(isótopos de origen artificial)			
Co-60	< LID	0/14	$4,12\ 10^{-1}$
Cs-137	7,25 ($1,48$ - $1,77\ 10^{1}$)	13/14	$5,71\ 10^{-1}$

4.3.4. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat)

El Ciemat tiene autorización de funcionamiento como instalación nuclear única concedida mediante resolución de la Dirección General de la Energía de 15 de julio de 1980. Adicionalmente, la resolución de 3 de febrero de 1993 contempla el catálogo de instalaciones nucleares y radiactivas de que consta el centro, en el que existen dos grupos diferenciados: uno que incluye aquellas que se encuentran no operativas paradas, en fase de desmantelamiento para su clausura, o bien ya clausuradas, y otro grupo formado por 21 instalaciones radiactivas operativas de segunda y tercera categoría. Las instalaciones radiactivas del centro disponen a su vez de límites y condiciones de funcionamiento, impuestos por resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas y específicos para cada una de ellas.

4.3.4.1. Actividades, inspección, supervisión y control

a) Actividades

La Dirección General del Ciemat elaboró en enero de 2000 un Plan integrado para la mejora de las instalaciones del Ciemat (PIMIC), en el que se contemplan diversas actuaciones de descontaminación y desmantelamiento de las instalaciones paradas (PIMIC-D) así como la rehabilitación de determinadas instalaciones y zonas del centro (PIMIC-R) no incluidas en el antes mencionado proyecto de desmantelamiento. En el año 2002 el Consejo de Seguridad Nuclear apreció favorablemente la revisión 2 del Plan director para la ejecución del PIMIC.

El proyecto de PIMIC-D afecta a la zona que albergó las instalaciones nucleares más representativas de la antigua Junta de Energía Nuclear (JEN) y ha sido ejecutado en su mayor parte por Enresa, aunque siempre bajo la titularidad del propio Ciemat.

Con fecha de 15 de junio de 2018 finalizó la cuarta fase de las actuaciones de Enresa en el proyecto PIMIC-D, donde se llevaron a cabo actividades pendientes relacionadas con la gestión de los residuos generados en etapas anteriores. A partir de esa fecha las actuaciones del Ciemat se han centrado en el mantenimiento y la vigilancia radiológica de los edificios y almacenes temporales de residuos radiactivos mientras Enresa evacúa los mismos hacia el almacén definitivo de El Cabril, siguiendo la programación de aceptación de la instalación de destino.

El resto del emplazamiento, objeto del denominado proyecto PIMIC-Rehabilitación (PIMIC-R), incluye las instalaciones cuyo desmantelamiento fue iniciado con anterioridad y otras actividades de restauración de zonas del centro que han resultado afectadas radiológicamente por actividades pasadas.

A este respecto, las actividades pertenecientes al proyecto PIMIC-Rehabilitación realizadas en 2018 consistieron en:

- Acondicionamiento de los paramentos y de las paredes de la nave norte del edificio 20 para facilitar el proceso de desclasificación posterior, así como la realización de pruebas para la desclasificación de las superficies y paramentos impactados del ala norte del edificio 20.

- Desclasificación de los paramentos y superficies de la instalación IN-04 "Celdas Calientes Metalúrgicas".

b) Autorizaciones

En lo relativo al Ciemat, y a lo largo del año 2018, el CSN elaboró informes para las siguientes autorizaciones de acuerdo con lo previsto en el apartado b) del artículo 2º de la Ley 15/1980:

- Aceptación expresa del CSN del 19 de marzo de 2018, por la que se modifica la especificación 10ª de la resolución del Ministerio de Industria, Energía y Turismo de fecha 19 de julio de 2012

de la instalación IR-33 "Laboratorio de patrones neutrónicos".

- Resolución de la DGPEM, de 13 de julio de 2018, por la que se autoriza al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) la modificación de la instalación radiactiva de referencia IR-17: "Acondicionamiento de residuos sólidos radiactivos y almacenes temporales de residuos de muy baja actividad y materiales desclasificables".

- Apreciación favorable del CSN del 12 de diciembre de 2018 a la revisión 11 del Manual de Protección Radiológica del centro.

Además de lo anterior, la Dirección Técnica de Protección Radiológica del CSN aceptó los resultados del plan de pruebas del proceso de desclasificación de superficies y paramentos del Edificio 20 del centro, y la revisión 1 del Plan de control de materiales desclasificables procedentes del PIMIC-Rehabilitación.

c) Inspecciones

En el transcurso del año se realizaron cinco inspecciones planificadas a las instalaciones del centro que trataron de los siguientes aspectos:

- Seguimiento de actividades generales de la instalación radiactiva IR-13 "Laboratorio de metrología de los radionucleidos", el 7 de febrero de 2018.

- Vigilancia radiológica ambiental, del 7 al 9 de marzo de 2018.

- Gestión de residuos radiactivos generados en el PIMIC-Desmantelamiento, del 18 al 19 de septiembre de 2018.

- Protección radiológica ocupacional, el 3 de diciembre de 2018.

- Seguimiento de las actividades generales de la instalación STEL destinada a la gestión de residuos líquidos generados en el PIMIC-Desmantelamiento, el 12 de diciembre de 2018.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En el año 2018 en el CSN no se propuso la apertura de ningún expediente sancionador ni se han emitido apercibimientos a esta instalación.

e) Sucesos

Durante el año 2018 se notificó al CSN la aparición de una fuente neutrónica de Am-Be no inventariada. La fuente apareció durante las operaciones de mantenimiento del final del proyecto PIMIC-D. La fuente fue inmediatamente retirada por Enresa para su gestión definitiva.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 295 con una dosis colectiva de 1,86 mSv·p y una dosis individual media de 0,12 mSv/año.

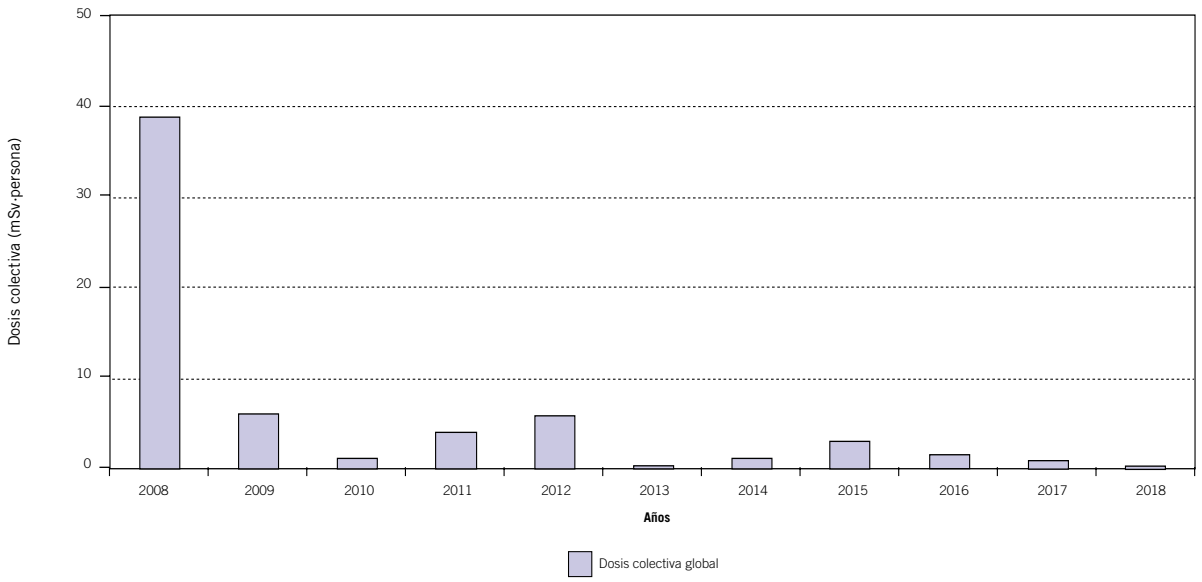
En la figura 4.3.4.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal y/o mediante bioensayo a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

g) Residuos radiactivos

Como consecuencia de las actividades del proyecto PIMIC-Desmantelamiento llevado a cabo por Enresa, se generaron Unidades de Manejo Autorizadas (UMA) con material residual de diferentes corrientes (chatarras, escombros, tierras…), preclasificadas como potencialmente desclasificables. Asimismo, debido a las actividades de desmantelamiento se generaron residuos radiactivos de baja y media actividad y de muy baja actividad que se

Figura 4.3.4.1. Evolución temporal de las dosis colectivas para el personal de las instalaciones del Ciemat



acondicionan en bultos (generalmente contenedores CMT, CMB y sacas big-bag) y que son almacenados en los almacenes temporales existentes a tal efecto en el centro hasta que son retirados por Enresa.

A 31 de diciembre de 2018 los almacenes temporales de residuos radiactivos correspondientes al proyecto PIMIC-Desmantelamiento presentaban un grado de ocupación del 22,75%.

h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.3.4.1 se indica el valor de la actividad de los efluentes líquidos vertidos durante el año 2018 desde la instalación IR-08 así como la concentración media en el punto de descarga de las instalaciones.

El 15 de junio de 2018 se suspendió el muestreo de efluentes gaseosos en el área restringida del Proyecto de Desmantelamiento del PIMIC debido a la ausencia de operaciones que puedan generar dichos efluentes y, por tanto, ya no es necesaria la conexión de los sistemas de ventilación.

Los efluentes radiactivos vertidos han cumplido en todo momento los límites autorizados al respecto y no llevan asociado ningún riesgo radiológico significativo.

A continuación se presentan los resultados del PVRA realizado por Ciemat en el año 2017, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 725 muestras y se realizaron 1.375 análisis.

Las tablas 4.3.4.2 a 4.3.4.4 presentan un resumen de los valores obtenidos en las vías de transferencia más significativas a la población, elaborado a partir de los datos remitidos por la instalación. El valor medio de tasa de dosis ambiental obtenido a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas son similares a los de períodos anteriores y ninguno de ellos muestra incidencia radiológica significativa para la población.

Tabla 4.3.4.1. Emisión de efluentes radiactivos al medio ambiente. Ciemat. Año 2018

Efluentes	**Actividad total**[1] (Bq)	**Concentración media** (Bq/m^3)
Líquidos	ND[1]	–
Gaseosos	ND[1]	–

ND: no detectada.

Tabla 4.3.4.2. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Ciemat. Año 2017

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Aire. Muestreador bajo flujo (Bq/m^3)			
Alfa total	$7,95\ 10^{-5}$ ($1,35\ 10^{-5}$ - $2,56\ 10^{-4}$)	155/156	$1,25\ 10^{-5}$
Beta total	$7,41\ 10^{-4}$ ($1,54\ 10^{-4}$ - $3,30\ 10^{-3}$)	156/156	$2,90\ 10^{-5}$
Sr-90	$1,64\ 10^{-6}$	1/12	$1,85\ 10^{-6}$
I-131	< LID	0/156	$1,43\ 10^{-4}$
Espectrometría γ			
Cs-137	< LID	0/12	$6,76\ 10^{-6}$
H-3	< LID	0/36	$2,12\ 10^{-2}$
C-14	$2,23\ 10^{-1}$ ($1,58\ 10^{-1}$ - $2,79\ 10^{-1}$)	4/4	$1,56\ 10^{-3}$
Aire. Muestreador alto flujo (Bq/m^3)			
Sr-90	< LID	0/12	$3,97\ 10^{-7}$
Fe-55	< LID	0/4	$2,82\ 10^{-6}$
Ni-63	< LID	0/4	$5,98\ 10^{-6}$
Pu-239+240	$4,08\ 10^{-9}$ ($1,44\ 10^{-9}$ - $7,17\ 10^{-9}$)	7/12	$2,57\ 10^{-9}$
Espectrometría α			
U-234	$1,31\ 10^{-6}$ ($2,18\ 10^{-7}$ - $5,49\ 10^{-6}$)	12/12	$1,20\ 10^{-8}$
U-235	$5,17\ 10^{-8}$ ($8,48\ 10^{-9}$ - $2,23\ 10^{-7}$)	12/12	$6,83\ 10^{-9}$
U-238	$1,23\ 10^{-6}$ ($1,93\ 10^{-7}$ - $5,30\ 10^{-6}$)	12/12	$1,59\ 10^{-8}$
Espectrometría γ			
Cs-137	$3,43\ 10^{-7}$ ($1,78\ 10^{-7}$ - $1,41\ 10^{-6}$)	11/52	$3,13\ 10^{-7}$
Am-241	<LID	0/52	$4,21\ 10^{-7}$
Ra-226	$3,71\ 10^{-6}$ ($1,37\ 10^{-6}$ - $1,68\ 10^{-5}$)	22/52	$1,20\ 10^{-6}$
TLD (mSv/año)	1,25 ($8,90\ 10^{-1}$ - 1,65)	136/136	–

Tabla 4.3.4.3. Resultados PVRA. Leche (Bq/m^3). Ciemat. Año 2017

Análisis	**Concentración** **actividad media** (Rango)	**Fracción** **medidas > LID**	**Valor** **medio del LID**
Sr-90	< LID	0/4	1,42 10^1
I-131	< LID	0/4	1,18 10^1
Espectrometría γ			
Am-241	< LID	0/4	3,11 10^1
Cs-137	< LID	0/4	3,34 10^1
Eu-152	< LID	0/4	4,50 10^1
Ra-226	< LID	0/4	6,05 10^1

Tabla 4.3.4.4. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Ciemat. Año 2017

Análisis	**Concentración** **actividad media** (Rango)	**Fracción** **medidas > LID**	**Valor** **medio del LID**
Sr-90	2,42	1/9	9,23 10^{-1}
Fe-55	< LID	0/9	1,88 10^1
Ni-63	3,64 10^1 (3,35 10^1 - 3,93 10^1)	2/9	4,79 10^1
Pu-239+240	1,56 10^{-1} (3,25 10^{-2} - 3,52 10^{-1})	9/9	1,96 10^{-2}
Espectrometría α			
U-234	3,40 10^1 (1,84 10^1 - 4,76 10^1)	9/9	1,52 10^{-1}
U-235	1,18 (5,72 10^{-1} - 2,09)	9/9	9,36 10^{-2}
U-238	3,65 10^1 (2,28 10^1 - 5,01 10^1)	9/9	2,26 10^{-1}
Espectrometría γ			
Am-241	< LID	0/9	2,11
Cs-134	<LID	0/9	4,93 10^{-1}
Cs-137	6,04 (8,63 10^{-1} - 2,04 10^1)	9/9	2,96 10^{-1}
Eu-152	< LID	0/9	9,88 10^{-1}
Ra-226	5,09 10^1 (3,23 10^1 - 1,04 10^2)	9/9	9,11 10^{-1}

4.3.5. Plantas de fabricación de concentrados de uranio

4.3.5.1. Planta Quercus

La Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio se encuentra en situación de cese definitivo de explotación en cumplimiento de la Orden Ministerial, del Ministerio de Economía ECO/2275/2003 de fecha 14 de julio de 2003 (BOE nº 189 de 8 de agosto).

Tras varios retrasos motivados por una eventual nueva puesta en marcha de la planta, Enusa finalmente solicitó al Ministerio de Industria, Energía y Turismo, en fecha 14 de septiembre de 2015, la autorización para la fase I del desmantelamiento y cierre de la instalación.

a) Actividades más importantes

Las actividades durante 2018 se centraron en el tratamiento de los efluentes líquidos recogidos en los distintos drenajes del emplazamiento minero existente en la zona (aguas de corta) y de los líquidos sobrenadantes del dique de estériles para su acondicionamiento y vertido.

Durante el año 2018 el CSN procedió a la evaluación de diversa información adicional que se ha requerido a Enusa con respecto a la documentación presentada en apoyo de la solicitud de autorización de la fase I del desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus.

A lo largo del año no se produjo ningún incumplimiento de las condiciones límites de funcionamiento ni ningún incidente con repercusiones radiológicas sobre los trabajadores o sobre el medio ambiente.

b) Autorizaciones

En el año 2018 se concedió la apreciación favorable de la revisión 1 del Plan de Vigilancia y Mantenimiento de la Planta.

c) Inspecciones

Durante el año 2018 se realizaron dos inspecciones, de las cuales una fue para el seguimiento general de las actividades de la instalación y otra al seguimiento del Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se realizaron apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador durante el año 2018.

e) Sucesos

Ninguno.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 33 con una dosis colectiva de 0,46 mSv·p y una dosis individual media de 0,15 mSv/año.

En la figura 4.3.5.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

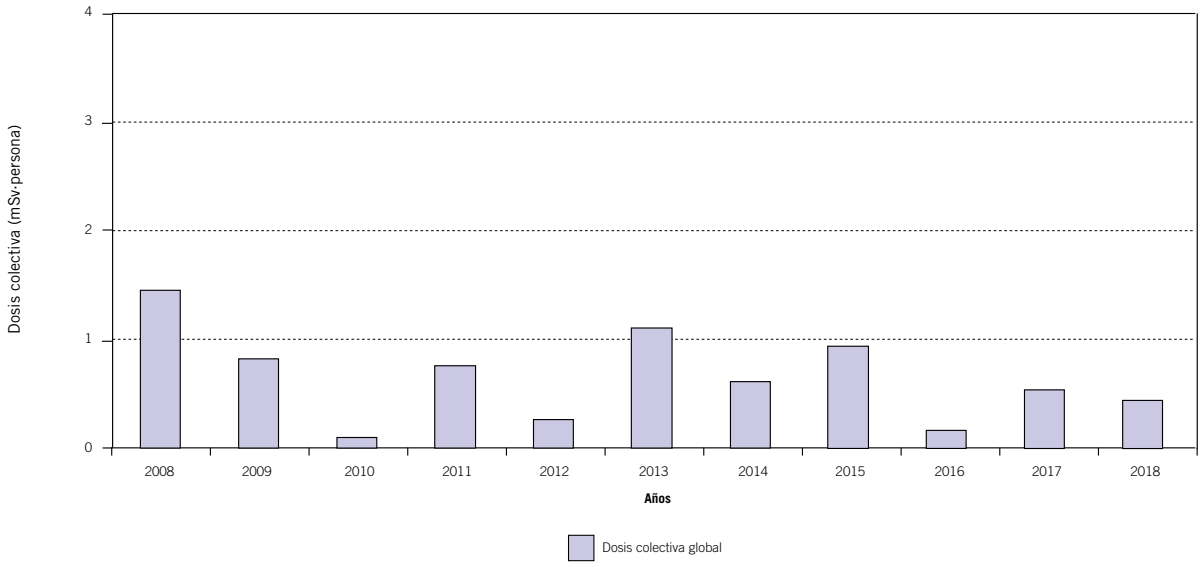
En cuanto a la dosimetría interna, este año no se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Dado que la planta se encuentra, desde el 1 de enero del 2003, en situación de parada definitiva de las actividades productivas, no se generaron a lo largo del año efluentes radiactivos gaseosos y los únicos efluentes radiactivos líquidos vertidos se originaron como consecuencia del tratamiento, para su acondicionamiento y vertido, de las aguas de escorrentías del emplazamiento y de los líquidos sobrenadantes del dique de estériles.

En la tabla 4.3.5.1.1 se muestran las emisiones de efluentes radiactivos líquidos de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio

Figura 4.3.5.1. Evolución temporal de las dosis colectivas para el personal de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio



correspondientes al año 2018. Estos vertidos no representan ningún riesgo radiológico significativo, siendo la dosis asociada a ellos una pequeña fracción del límite autorizado.

A continuación se presentan los resultados del PVRA realizado en el año 2017 en el entorno de la fábrica de concentrados de uranio de Saelices el Chico, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. El programa vigente es común para las plantas Quercus, Elefante y explotaciones mineras de Enusa en Saelices el Chico. En dicha campaña se recogieron 630 muestras y se realizaron 1.298 análisis.

En las tablas 4.3.5.1.2 a 4.3.5.1.5 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las vías de transferencia más significativas a la población, elaborado a partir de los datos remitidos por la instalación. El valor medio anual de tasa de dosis ambiental obtenido a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia incluye la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas fueron similares a los de períodos anteriores y no mostraron incidencia radiológica significativa para la población.

4.3.5.2. Planta Retortillo

El Ministerio de Industria, Energía y Turismo concedió a Berkeley Minera España, SL, en adelante BME, la autorización previa como instalación radiactiva de primera categoría del ciclo del combustible nuclear de la Planta de Retortillo para fabricación de concentrados de uranio (Orden IET/1944/2015 de 17 de septiembre, publicada en el BOE nº 230 de 25 de septiembre).

El 19 de octubre de 2016 el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital solicitó al CSN el informe preceptivo sobre la solicitud de autorización de construcción de la Planta Retortillo, adjuntando la documentación soporte de la misma. Al finalizar el año 2018 la documentación continuaba en evaluación por parte del CSN.

Tabla 4.3.5.1.1. Emisión de efluentes líquidos al medio ambiente. Planta Quercus. Año 2018

Efluentes	**Máxima actividad de Ra-226 acumulada en 12 meses consecutivos** (Bq)	**Máximo incremento de concentración de Ra-226 en el río** (Bq/m^3)
Líquidos	1,34E+07	0,12
Límite	1,65E+09	3,75

Tabla 4.3.5.1.2. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Planta Quercus. Año 2017

Muestra/análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Partículas de polvo (Bq/m^3)			
Alfa total	$1,21\ 10^{-4}$ ($1,17\ 10^{-5}$ - $5,16\ 10^{-4}$)	322/324	$1,17\ 10^{-5}$
Uranio total	$2,05\ 10^{-5}$ ($3,65\ 10^{-6}$ - $1,47\ 10^{-4}$)	23/24	$3,56\ 10^{-6}$
Ra-226	$9,91\ 10^{-6}$ ($4,80\ 10^{-6}$ - $2,00\ 10^{-5}$)	14/24	$3,91\ 10^{-6}$
Pb-210	$1,59\ 10^{-3}$ ($9,99\ 10^{-4}$ - $2,86\ 10^{-3}$)	24/24	$5,83\ 10^{-6}$
Th-230	$2,10\ 10^{-5}$ ($7,96\ 10^{-6}$ - $5,24\ 10^{-5}$)	10/24	$1,02\ 10^{-5}$
TLD (mSv/año)	1,14 ($7,18\ 10^{-1}$ - 1,89)	88/88	–

Tabla 4.3.5.1.3. Resultados PVRA. Leche (Bq/m^3). Planta Quercus. Año 2017

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Alfa total	< LID	0/1	$1,04\ 10^{3}$
Uranio total	$1,46\ 10^{1}$	1/1	$1,12\ 10^{1}$
Espectrometría γ			
Ra-226	< LID	0/1	$7,46\ 10^{2}$
Pb-210	< LID	0/1	$3,56\ 10^{2}$
Th-230	< LID	0/1	$2,78\ 10^{3}$

Tabla 4.3.5.1.4. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m^3). Planta Quercus. Año 2017

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	1,05 10^2 (3,55 10^1 - 1,46 10^2)	9/11	3,06 10^1
Uranio total	9,16 10^1 (2,17 10^1 - 1,96 10^2)	9/11	4,30
Ra-226	1,42 10^1 (8,17 - 1,83 10^1)	8/11	6,19
Pb-210	1,45 10^2 (2,96 10^1 - 3,71 10^2)	10/11	7,38
Th-230	1,73 10^1 (1,06 10^1 - 2,40 10^1)	4/11	5,94

Tabla 4.3.5.1.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Planta Quercus. Año 2017

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	4,01 10^2 (1,28 10^2 - 9,26 10^2)	10/10	5,77 10^1
Uranio total	6,56 10^1 (1,16 10^1 - 3,72 10^2)	10/10	8,38
Espectrometría γ			
Ra-226	3,48 10^1 (1,31 10^1 - 8,08 10^1)	10/10	3,82
Pb-210	4,67 10^1 (1,35 10^1 - 8,75 10^1)	10/10	1,02 10^1
Th-230	< LID	0/10	1,22 10^2

a) **Actividades más importantes**

Durante el año 2018, el CSN requirió información adicional a BME relativa a la documentación que acompaña a la solicitud de autorización de construcción de la Planta de Retortillo. El titular dio respuesta a la información requerida y se continuó su evaluación.

El CSN finalizó las evaluaciones del Programa Preoperacional de Vigilancia y Control de Aguas Subterráneas (PVCAS) y de los resultados del Programa Preoperacional de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) y se procedió a su apreciación favorable. Los resultados obtenidos en el PVCAS permitirán realizar un seguimiento sobre los parámetros indicativos seleccionados de las aguas subterráneas del emplazamiento y su potencial afección radiológica. Asimismo los resultados del PVRA realizado por el titular permiten establecer un fondo radiológico del

emplazamiento antes del inicio de las actividades mineras. Este fondo se utilizará en un futuro como valor de referencia para comparar con los sucesivos resultados anuales del PVRA que se realicen en el emplazamiento durante la explotación de la mina y la operación de la planta. Ello permitirá la detección inmediata y el seguimiento de una potencial afección radiológica del medioambiente.

BME presentó dos informes en cumplimiento de la condición nº 15 de la autorización previa de la Planta de Retortillo. En estos escritos BME comunicó las actividades realizadas al amparo de dicha autorización.

b) Autorizaciones

En el año 2018 el CSN concedió dos apreciaciones favorables, una al PVCAS y otra al PVRA del emplazamiento de la Planta de Retortillo, como ya se ha mencionado. Ambas son de fecha 19 de diciembre de 2018.

c) Inspecciones

Durante 2018 se realizó una inspección sobre el seguimiento del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se realizaron apercibimientos ni propuestas de apertura de expediente sancionador durante el año en curso.

e) Sucesos

Durante 2018 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

4.3.6. Minería del uranio

Dentro de este epígrafe se incluyen las actividades relativas a la tramitación de autorizaciones de explotación de los recursos minerales de uranio y a los permisos de investigación de dichos recursos de mineral.

a) Actividades más importantes

Con fecha 8 de abril de 2014 la Junta de Castilla y León otorgó a Berkeley Minera España, SL, en adelante BME, la concesión derivada de explotación Retortillo-Santidad. Durante el año 2018, BME presentó el correspondiente informe de seguimiento del cumplimiento de los requisitos radiológicos previos al inicio de la explotación. Éste contiene información relativa al Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental, Programa de Vigilancia de Aguas Subterráneas, caracterización del emplazamiento minero y Programa de Vigilancia Radiológica Operacional. La información se considera aceptable.

BME es titular de 27 derechos mineros de investigación en los cuales durante 2018 no se han realizado labores que supusiesen afección al medio o modificación del fondo radiológico del emplazamiento. El titular ha enviado el correspondiente informe anual sobre el cumplimiento de los requisitos de protección radiológica que integra las actividades realizadas y las medidas de protección radiológica implementadas sin que haya nada que destacar.

b) Inspecciones

Durante el año 2018 no se realizaron inspecciones a los permisos mineros.

c) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se realizaron apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador durante el año 2018.

d) Sucesos

Durante 2018 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

4.4. Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura

4.4.1. Central nuclear Vandellós I

La central nuclear Vandellós I está, desde principios del año 2005, en la fase de latencia que se contempla en su programa de desmantelamiento. Durante dicha fase, autorizada por Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 17 de enero de 2005, se responsabiliza a Enresa, como titular de la instalación, de su vigilancia y mantenimiento.

El desmantelamiento parcial llevado a cabo por Enresa entre los años 1998 y 2005 dejó el cajón del reactor de la central, ya sin elementos combustibles en su interior, en un período de espera y decaimiento tras el cual se procederá a desmontar y desmantelar el cajón del reactor así como el resto de las estructuras de la instalación.

a) Actividades más importantes

Durante el año 2018 el CSN continuó con las tareas habituales de control e inspección de la instalación, sin haber detectado incidentes o anomalías significativas.

b) Autorizaciones

Durante el año 2018 no se concedió ninguna autorización ni el CSN emitió ningún informe ni apreciación favorable.

c) Inspecciones

Durante el año 2018 se realizaron dos inspecciones con los siguientes objetivos:

- Control general del proyecto.
- Programa de formación del personal con licencia.

d) Apercibimientos y sanciones

Durante el año 2018 no hubo apercibimientos ni sanciones.

e) Sucesos

Durante el año 2018 no hubo ningún suceso notificable en la instalación.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 12 con una dosis colectiva de 0 mSv·p y una dosis individual media de 0 mSv/año.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos, sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

g) Efluentes radiactivos

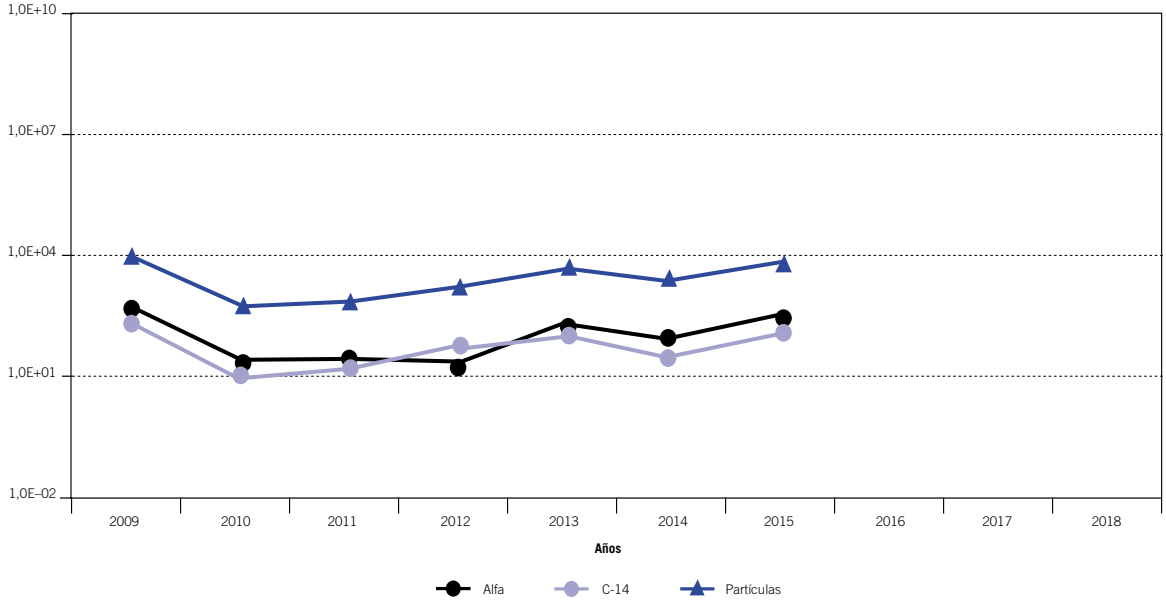
En la tabla 4.4.1.1 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos vertidos al medio ambiente. A lo largo del año 2018 no se produjeron emisiones al exterior de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos.

En la figura 4.4.1.1 se presenta la evolución, desde el año 2009, de los efluentes radiactivos gaseosos vertidos como consecuencia de las distintas fases del desmantelamiento de la central.

Tabla 4.4.1.1. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Vandellós I. Año 2018

Efluentes	Partículas	Tritio	Alfa	Carbono-14
Gaseosos	–	–	–	–

Figura 4.4.1.1. Central nuclear Vandellós I. Actividad de efluentes gaseosos (Bq). Año 2018



Al no haberse producido emisión de estos efluentes radiactivos, las dosis al individuo crítico han sido nulas.

h) Vigilancia radiológica ambiental

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear Vandellós I en el año 2017, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 331 muestras y se realizaron 935 análisis.

En las figuras 4.4.1.2 y 4.4.1.3 se representan los valores medios anuales de concentración de actividad en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

En la figura 4.4.1.4 se presentan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia, que incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

De la evaluación de los resultados obtenidos durante el año 2017, se puede concluir que la calidad medioambiental se mantiene en condiciones aceptables desde el punto de vista radiológico, sin que exista riesgo para las personas como consecuencia de las actividades realizadas en la instalación.

i) Residuos radiactivos

En la tabla 4.4.1.2 se incluyen los residuos radiactivos que, habiéndose generado durante las actividades de desmantelamiento a las que fue sometida la instalación, se encuentran a fecha 31 de diciembre de 2018 almacenados temporalmente en los distintos almacenes de la central nuclear Vandellós I.

Figura 4.4.1.2. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear Vandellós I

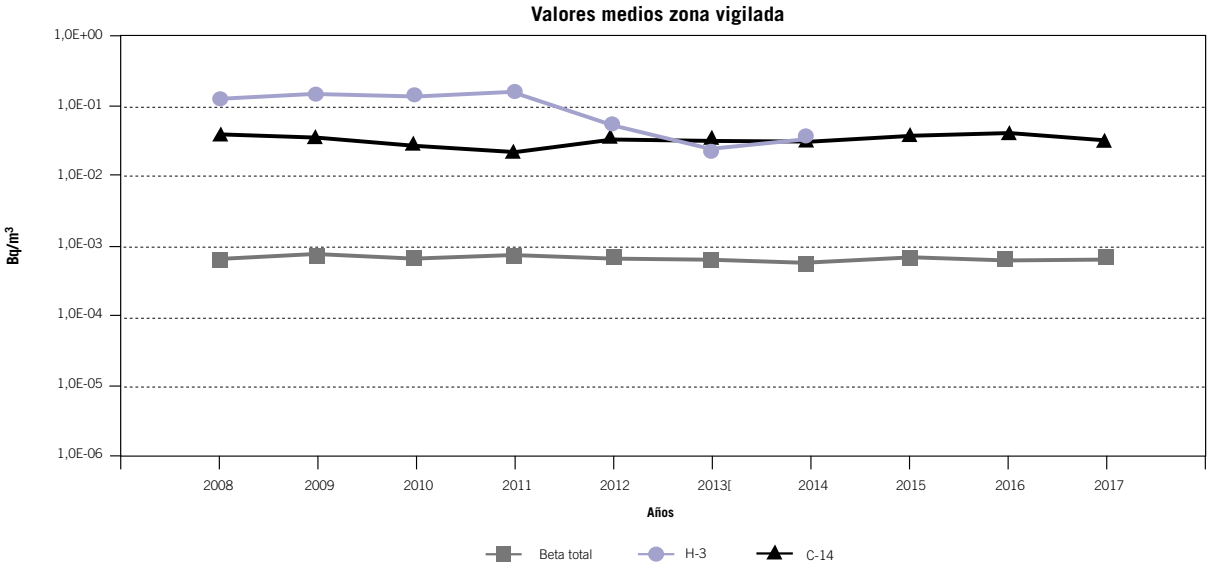


Figura 4.4.1.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo. Central nuclear Vandellós I

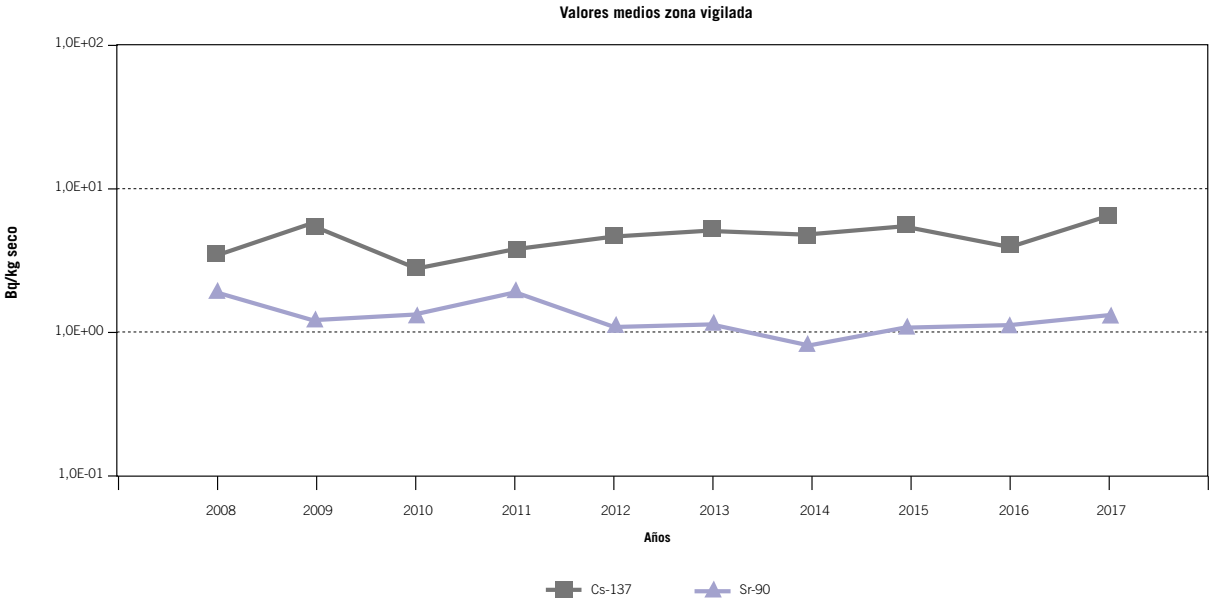


Figura 4.4.1.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear Vandellós I

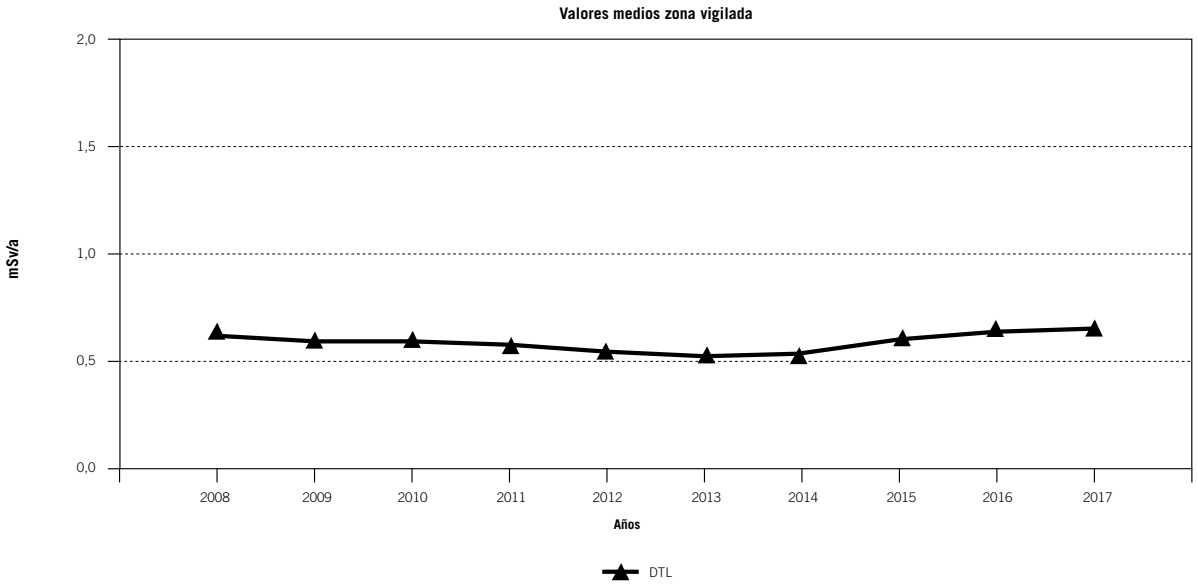


Tabla 4.4.1.2. Almacenamiento de residuos radiactivos en Vandellós I a 31 de diciembre de 2018

Instalación de almacenamiento	Residuos almacenados
Almacén temporal de contenedores	31 bultos de 220 litros de escombros
	8 bultos de material no compactable
	17 bultos de material compactable
	289 contenedores tipo CMD
	330 bidones de 220 litros con polvo de escarificado de hormigón
	51 bolsas tipo big-bag con aislamiento térmico
Depósito temporal de grafito (DTG)	230 contenedores tipo CME-1 con grafito triturado
	93 contenedores tipo CBE-1 con estribos y absorbentes
	5 contenedores tipo CBE-1 con residuos del vaciado de las piscinas
	11 contenedores tipo CE-2a que contienen: 25 bidones de 220 litros con residuos no compactables y 166 bidones de 220 litros con grafito

CBE-1: Contenedor de blindaje de Enresa. CME-1: Contenedor metálico de Enresa. CE-2a: Contenedor de Enresa. CMT: Contenedor metálico de transporte.
CMD: contenedor de material residual desclasificable.

Adicionalmente, en el Almacén Temporal de Contenedores (ATOC) se encuentran almacenados los bultos con los residuos generados en las actividades de caracterización y pruebas quinquenales del cajón realizadas desde el inicio del período de latencia hasta la fecha. El inventario de bultos de residuos en el almacén ATOC refleja un aumento del número de CMD's con respecto al año anterior, que pasó a 289 después de haberse realizado actividades de reagrupamiento y segregación, no habiendo habido modificación de la cantidad de residuos.

En el año 2018 no se realizaron expediciones de bultos con residuos radiactivos desde la instalación de Vandellós I.

4.4.2. Central nuclear José Cabrera

Las actividades de desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera continúan siendo ejecutadas por Enresa de acuerdo con la autorización concedida por Orden Ministerial ITC/201/2010 de 1 de febrero de 2010, orden que recoge los límites y las condiciones de seguridad nuclear y de protección radiológica a los que deberá ajustarse la ejecución de dichas actividades. Como complemento de esta orden ministerial, el CSN estableció en febrero de 2010 unas instrucciones técnicas complementarias para el mejor cumplimiento de los límites y condiciones de la autorización.

a) Actividades más importantes

Durante el año 2018 prosiguió la ejecución de las actividades asociadas al Plan de desmantelamiento y clausura, de acuerdo con el programa establecido. Durante el año continuaron las actividades de descontaminación y desclasificación de paramentos, y de retirada de elementos radiológicos en los edificios de contención y auxiliar. Asimismo, durante 2018 se realizaron actividades de desmantelamiento y descontaminación en los edificios del evaporador y almacén 1, así como de descontaminación y desmontaje de otros elementos singulares de tratamiento de efluentes (tanques de recarga y control de vertidos). Todas estas actividades proseguían a 31 de diciembre.

En el mes de julio se completó el corte y desmontaje de la chimenea de ventilación de la central.

A 31 de diciembre de 2018, se estimó que se había ejecutado aproximadamente el 86% de las actividades de desmantelamiento de la instalación.

En el mes de junio se iniciaron labores de mantenimiento y mejora de la planta de lavado de suelos construida para reducir al mínimo posible la generación de residuos procedentes de los trabajos de restauración de terrenos. Entre estas mejoras cabe destacar la instalación y montaje de un sistema de segregación de las gravas lavadas destinado a facilitar la desclasificación posterior de las tierras lavadas. Las pruebas funcionales de este sistema se efectuaron entre los meses de agosto y octubre, encontrándose la planta ya operativa a 31 de diciembre.

El 6 de julio la instalación llevó a cabo su simulacro anual de emergencia, conforme a lo establecido en su Plan de Emergencia Interior.

b) Autorizaciones

De acuerdo con lo previsto en el 2º de la Ley 15/1980, el CSN elaboró informes que se incluyen en la tabla 4.4.2.1.

c) Inspecciones

A lo largo de 2018 se realizaron un total de 12 inspecciones, de las cuales nueve fueron inspecciones programadas y tres no programadas. Estas inspecciones se han complementado con las actividades de inspección y control propias de la inspección residente del CSN en la central, así como con las tareas de apoyo a las evaluaciones e inspecciones realizadas por el personal de la sede del CSN.

Tabla 4.4.2.1 Autorizaciones otorgadas en 2018. Central nuclear José Cabrera

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución
10/01/18	Apreciación favorable del informe de resultados de las pruebas de puesta en marcha del nuevo sistema de tratamiento de residuos líquidos radiactivos	–
28/02/18	Apreciación favorable de la propuesta de revisión 4 del *Manual de Protección Radiológica*	–
21/03/18	Apreciación favorable de la propuesta de modificación de diseño para la adecuación de la campa de chatarras de la zona de torres como almacén de residuos radiactivos de muy baja actividad	–
21/03/18	Apreciación favorable del informe de resultados de las pruebas del nuevo almacén de residuos radiactivos de muy baja actividad en la zona de las antiguas torres de refrigeración denominado "Almacén 4"	–
06/06/18	Apreciación favorable del informe de resultados de las pruebas de puesta en marcha de la planta de lavado de suelos	–
06/06/18	Apreciación favorable del informe de resultados de las pruebas del nuevo almacén de material desclasificable denominado "La Carpa"	–
25/09/18	Informe favorable sobre la solicitud de Enresa de aprobación de la propuesta de revisión 4 del *Plan de Protección Física*	22/10/2018
10/01/18	Apreciación favorable del informe de resultados de las pruebas de puesta en marcha del nuevo sistema de tratamiento de residuos líquidos radiactivos	–
28/02/18	Apreciación favorable de la propuesta de revisión 4 del *Manual de Protección Radiológica*	–
21/03/18	Apreciación favorable de la propuesta de modificación de diseño para la adecuación de la campa de chatarras de la zona de torres como almacén de residuos radiactivos de muy baja actividad	–
21/03/18	Apreciación favorable del informe de resultados de las pruebas del nuevo almacén de residuos radiactivos de muy baja actividad en la zona de las antiguas torres de refrigeración denominado "Almacén 4"	–
06/06/18	Apreciación favorable del informe de resultados de las pruebas de puesta en marcha de la planta de lavado de suelos	–
06/06/18	Apreciación favorable del informe de resultados de las pruebas del nuevo almacén de material desclasificable denominado "La Carpa"	–
25/09/18	Informe favorable sobre la solicitud de Enresa de aprobación de la propuesta de revisión 4 del *Plan de Protección Física*	22/10/18

Las inspecciones realizadas han comprendido las áreas temáticas siguientes:

- Inspección al Servicio de Formación.
- Vigilancia y control de efluentes.
- Protección radiológica operacional.
- Seguimiento general de actividades a la instalación (dos inspecciones).
- Vigilancia radiológica ambiental.

- Expediciones de residuos radiactivos (dos inspecciones).
- Inspección a la instalación fuera de jornada laboral (dos inspecciones).
- Gestión de residuos de baja y media actividad.
- Vigilancia de aguas subterráneas.

d) Sucesos

Durante el año 2018 no se produjeron sucesos notificables.

e) Apercibimientos y sanciones

Durante el año 2018 no se produjeron apercibimientos ni sanciones.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 244 con una dosis colectiva de 102,19 mSv·p y una dosis individual media de 1,36 mSv/año.

En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal y/o mediante técnicas de bioeliminación a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos, sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

g) Efluentes radiactivos

En las tablas 4.4.2.2 y 4.4.2.3 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos vertidos al medio ambiente. A lo largo del año 2018 se produjeron emisiones de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos como consecuencia de las tareas de desmantelamiento de la planta.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo más expuesto del grupo crítico, ha sido 2,98E-04 mSv, valor que representa un 0,3% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos). Teniendo además en cuenta la contribución debida a la radiación directa del Almacén Temporal Individualizado (ATI), la dosis efectiva al individuo crítico representa un 4,52% del límite autorizado (0,25 mSv en 12 meses consecutivos).

En las figuras 4.4.2.1 y 4.4.2.2 se presenta la evolución de los efluentes radiactivos vertidos como consecuencia de las tareas realizadas durante la fase de desmantelamiento, que comenzó en el año 2010.

h) Vigilancia radiológica ambiental

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear José Cabrera en el año 2017, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 763 muestras y se realizaron del orden de 2.194 análisis.

Tabla 4.4.2.2. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2018

Efluentes	Fisión/activación	Tritio	Alfa
Líquidos	5,43E+08	1,03E+08	6,57E+05

Tabla. 4.4.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2018

Efluentes	Partículas	Tritio	Alfa
Gaseosos	ND[1]	1,26E+08	ND[1]

[1] ND: no detectada.

Figura 4.4.2.1. Central nuclear José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

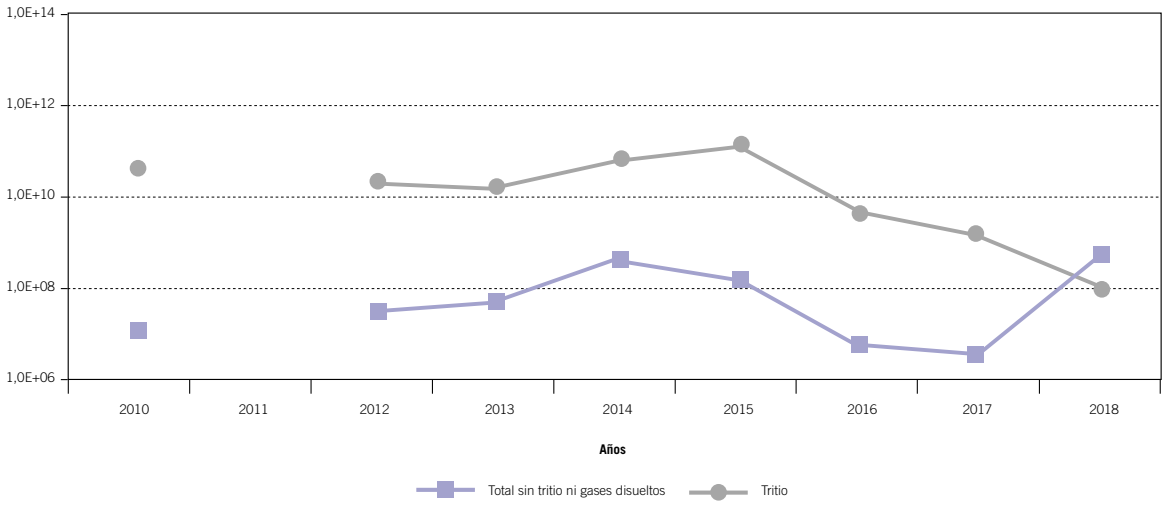
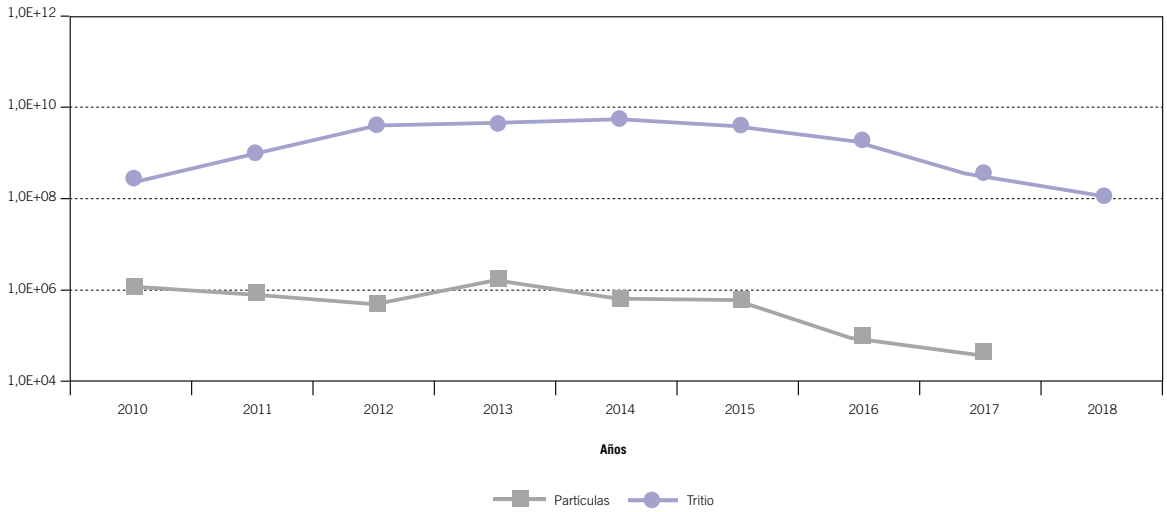


Figura 4.4.2.2. Central nuclear José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



En las figuras 4.4.2.3 a 4.4.2.6 se representan los valores medios anuales de concentración de actividad en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

En la figura 4.4.2.7 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia, que incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Figura 4.4.2.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear José Cabrera

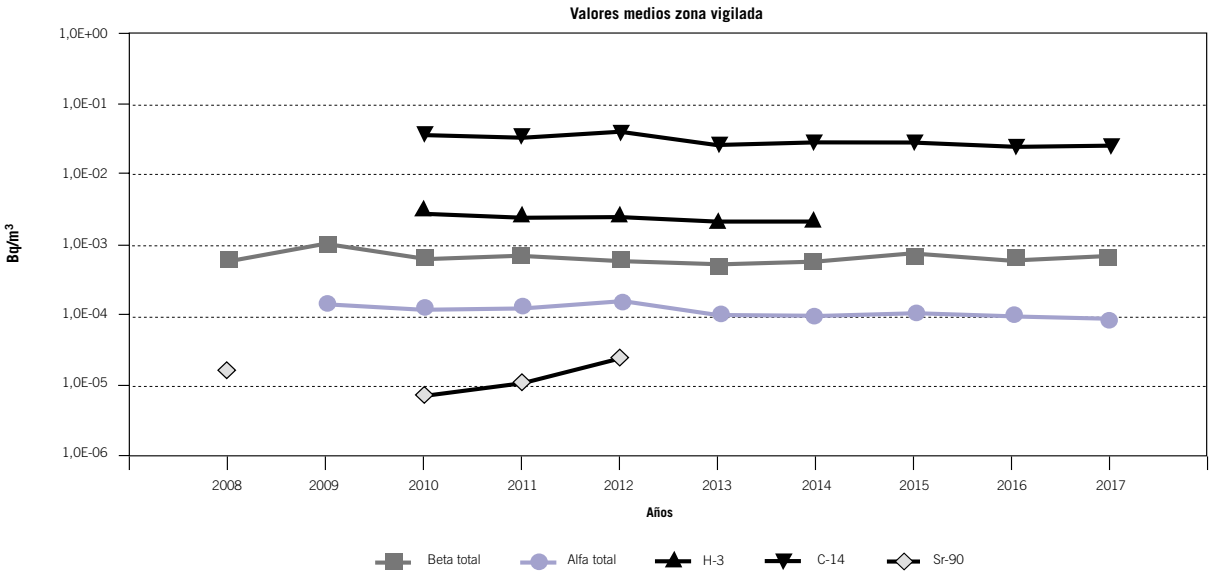


Figura 4.4.2.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en el suelo. Central nuclear José Cabrera

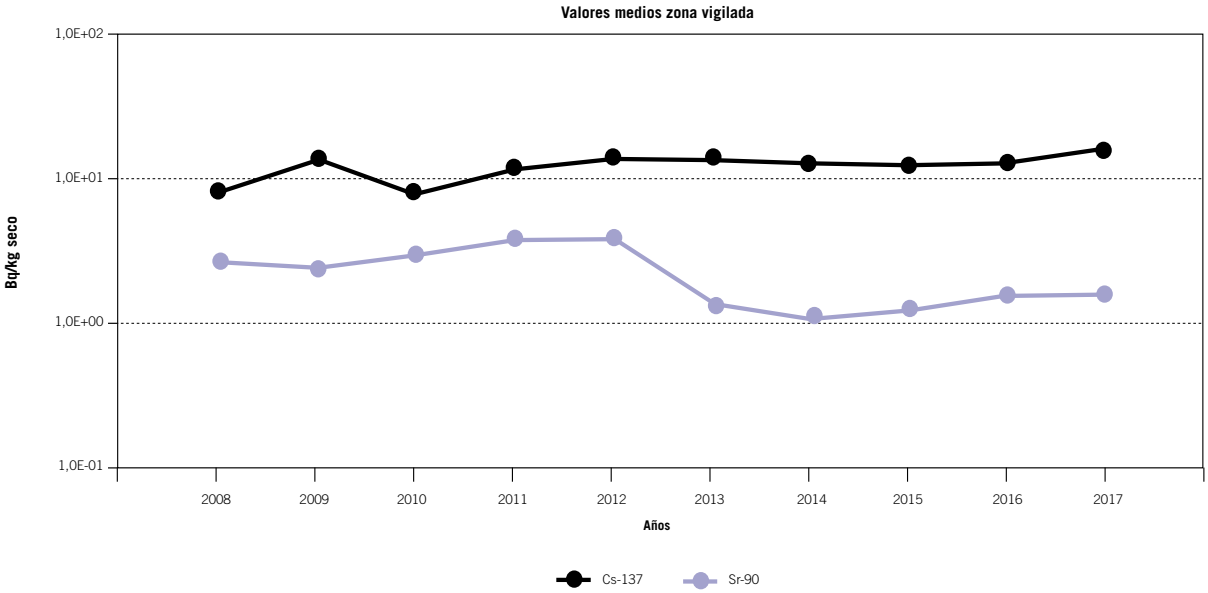


Figura 4.4.2.5. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en agua potable. Central nuclear José Cabrera

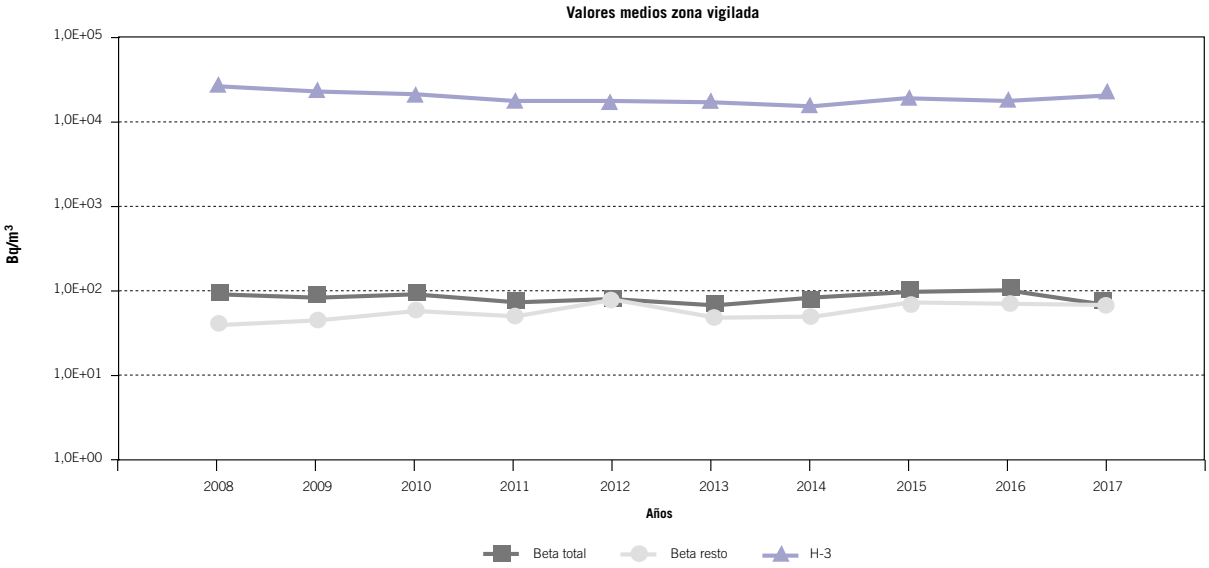


Figura 4.4.2.6. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en leche. Central nuclear José Cabrera

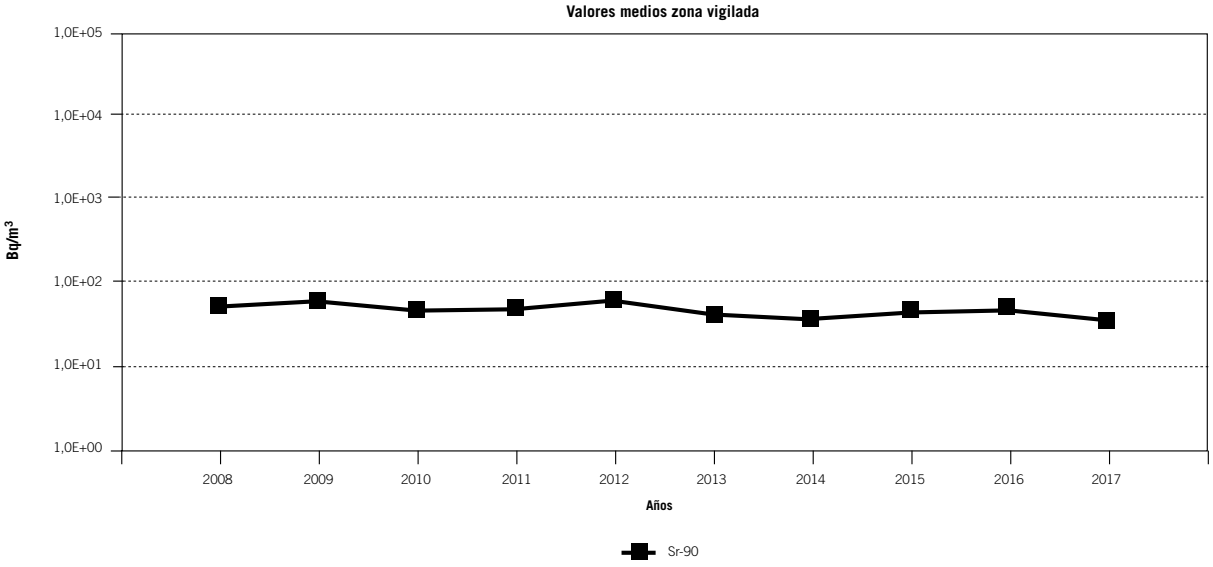


Figura 4.4.2.7. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear José Cabrera

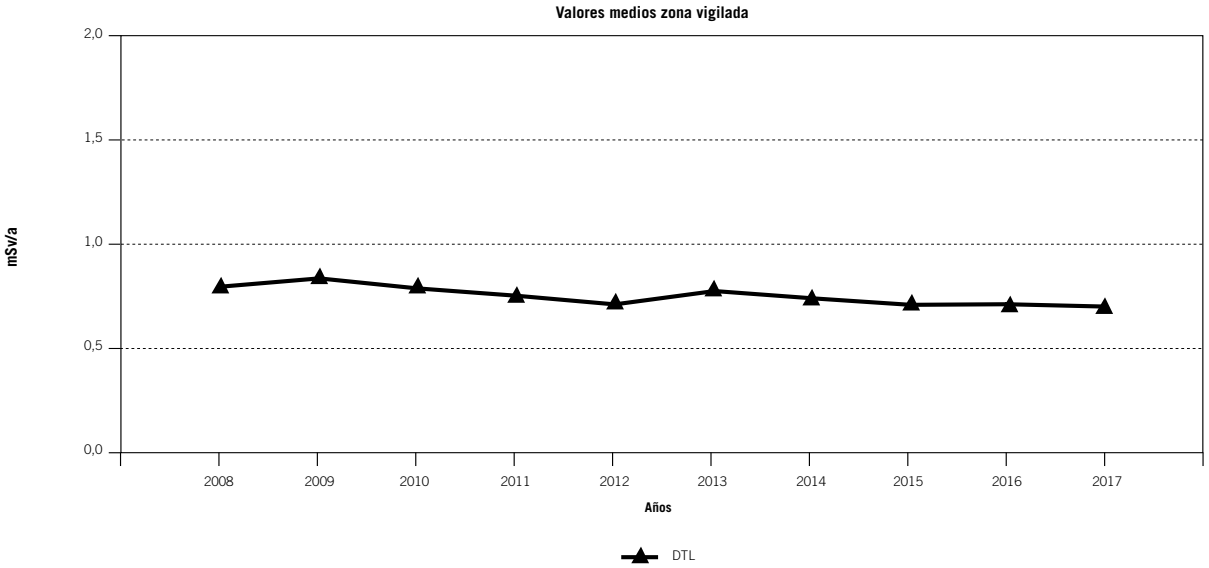


Tabla 4.4.2.4. Gestión de los residuos radiactivos acondicionados en la central nuclear José Cabrera durante el año 2018

	Generados		Transportados a El Cabril	
	Bultos(1)	Unidades de almacenamiento(2)	Bultos(1)	Unidades de almacenamiento(2)
Año 2018	626	18	1.051	17

(1) Residuos acondicionados en bidones de diferentes volúmenes (220, 400, 480, 750, 1.000 y 1.300 litros).
(2) Unidades de almacenamiento CE-2a y CE-2b.

De la evaluación de los resultados obtenidos durante el año 2017, se puede concluir que la calidad medioambiental se mantiene en condiciones aceptables desde el punto de vista radiológico, sin que exista riesgo para las personas como consecuencia de las actividades realizadas en la instalación.

i) **Residuos radiactivos**

En la tabla 4.4.2.4 se resume la gestión de los residuos radiactivos en la central nuclear José Cabrera durante el año 2018, identificando el número de bultos y de unidades de almacenamiento generados y transportados por Enresa desde la instalación al centro de almacenamiento de El Cabril.

Como consecuencia de las actividades de desmantelamiento, en la instalación se generaron Unidades de Manejo Autorizada (UMA) de distintos volúmenes con residuos radiactivos clasificados inicialmente en una de las tres categorías siguientes: baja y media actividad, muy baja actividad o potencialmente desclasificables. Estas UMA no constituyen, desde el momento de su generación, bultos finales de residuos aceptados para su gestión definitiva y

Tabla 4.4.2.5. Grado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos en José Cabrera y del almacén temporal de materiales residuales desclasificables "Carpa" a fecha 31 de diciembre de 2018

Almacén 2	Almacén 3	Almacén 4	Almacén EAD	Carpa/Almacén C
2,64%	95,00%	28,33%	36,59%	34,49%

se encuentran ubicadas en los distintos almacenes existentes en la central.

A 31 de diciembre de 2018 la instalación dispone de cuatro almacenes temporales de residuos radiactivos (almacenes 2, 3, 4 y almacén del Edificio Auxiliar de Desmantelamiento, EAD). Para el almacenamiento temporal de los residuos clasificados inicialmente como potencialmente desclasificables, la instalación dispone de los almacenes denominados "Carpa" y "Almacén C". El grado de ocupación de dichos almacenes a fecha 31 de diciembre de 2018 se recoge en la tabla 4.4.2.5.

4.4.3. Plantas de concentrados de uranio

4.4.3.1 Planta Elefante

El desmantelamiento de la planta finalizó el año 2004. Su emplazamiento, contiguo al de la planta Quercus e instalaciones mineras del centro de Saelices, ya ha sido restaurado. El emplazamiento se encuentra en la actualidad en el denominado período de cumplimiento, sometido a un *Programa de vigilancia de las aguas subterráneas y estabilidad de las estructuras de cobertura* a la espera de integrarse en el emplazamiento global del centro de Saelices el Chico, una vez este haya sido restaurado.

Durante el año 2018, las actividades realizadas en la planta Elefante estuvieron dirigidas a las comprobaciones y las verificaciones requeridas por el programa de vigilancia aprobado. Durante el año 2018 no se produjo ningún incidente con repercusiones radiológicas sobre los trabajadores ni sobre el medio ambiente.

a) Efluentes radiactivos

La planta Elefante está en la fase de vigilancia previa a su declaración de clausura y no se produjeron efluentes radiactivos líquidos a lo largo del año 2018. Ahora bien, cuando se producen filtraciones o fugas en las eras, balsas y diques, los líquidos recogidos en los sistemas implantados para su fin, son analizados y, si su concentración en U_3O_8 lo requiere, son procesados con los efluentes de la planta Quercus. En lo que respecta a los efluentes radiactivos gaseosos, la emanación de radón procedente de las eras se vigila en el PVRA.

b) Vigilancia radiológica ambiental

Los resultados obtenidos durante el año sobre vigilancia radiológica ambiental están contenidos en el apartado correspondiente a la planta Quercus, ya que las dos instalaciones, al estar en el mismo emplazamiento, comparten un único programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA).

c) Inspecciones

Durante el año 2018 no se han realizado inspecciones en la antigua Planta Elefante.

4.4.3.2. Fábrica de uranio de Andújar

La Resolución de la Dirección General de la Energía de 17 de marzo de 1995, autoriza el denominado *período de cumplimiento* del emplazamiento restaurado de la antigua fábrica de uranio de Andújar. El objeto de esta fase es verificar que determinados parámetros del diseño de la estabilización realizada en los terrenos alcanzan los valores preestablecidos y garantizan su idoneidad.

Durante el año 2018 se realizó una inspección para verificar las condiciones generales, radiológicas e hidrológicas impuestas en el *Plan de vigilancia y mantenimiento* para el período de cumplimiento del emplazamiento. No se encontraron desviaciones del programa establecido.

En 2018 no se produjo ningún incidente con repercusiones radiológicas sobre los trabajadores, ni sobre el medio ambiente.

a) Efluentes radiactivos

La fábrica de uranio de Andújar es una instalación desmantelada y la única emisión al exterior de efluentes radiactivos que se produce es la emanación de radón que se vigila en el PVRA.

b) Vigilancia radiológica ambiental

A continuación se presentan los resultados del PVRA realizado en el año 2017, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 42 muestras y se realizaron del orden de 408 análisis.

En la tabla 4.4.3.2.1 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las muestras de agua superficial, elaborado a partir de los datos remitidos por la instalación.

Los resultados obtenidos son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Tabla 4.4.3.2.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m^3). Fábrica de uranio de Andújar. Año 2017

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	<LID	0/8	8,57 10^1
Beta total	3,33 10^2 (2,02 10^2 - 4,83 10^2)	8/8	9,36 10^1
Beta resto	<LID	0/8	9,36 10^1
Uranio total	6,65 10^1 (4,77 10^1 - 1,43 10^2)	8/8	–
Th-230	<LID	0/8	9,02 10^{-1}
Ra-226	4,15 (2,74 - 6,12)	5/8	2,58
Ra-228	< LID	0/8	8,30 10^1
Pb-210	6,37 (4,40 - 1,11 10^1)	8/8	2,68
Espectrometría α			
U-234	3,44 10^1 (2,80 10^1 - 4,20 10^1)	8/8	7,98 10^{-1}
U-235	1,50 (1,10 - 2,20)	4/8	1,18
U-238	2,51 10^1 (2,00 10^1 - 3,30 10^1)	8/8	6,26 10^{-1}

4.4.4. Plan de restauración de minas de uranio

4.4.4.1. Emplazamiento minero de Saelices el Chico

El proyecto de Enusa para la restauración definitiva del emplazamiento de las explotaciones mineras de Saelices el Chico (Salamanca) fue aprobado, previo informe del CSN, por la resolución del Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León en Salamanca de 13 de septiembre de 2004.

El 19 de marzo de 2014, el CSN apreció favorablemente el *Programa de vigilancia de las aguas subterráneas y estabilidad de las estructuras*, para iniciar la fase posterior a la restauración minera.

Durante 2018, Enusa, titular de las minas, prosigue con la vigilancia de acuerdo al programa mencionado.

Se ha realizado una inspección al Plan de vigilancia radiológica ambiental del emplazamiento minero restaurado durante 2018.

En 2017 Enusa comenzó la construcción de una planta piloto para la producción de tecnosoles (suelos artificiales) para evitar o disminuir la producción de drenajes ácidos, en el marco de un programa de investigación aprobado por el Centro para el Desarrollo Técnico Industrial (CDTI). En 2018 se ha continuado con la investigación y se ha iniciado la fase de análisis de resultados.

a) Vigilancia radiológica ambiental

Los resultados obtenidos durante el año sobre vigilancia radiológica ambiental están contenidos en el apartado correspondiente a la planta Quercus, ya que al estar en el mismo emplazamiento, comparten un único programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA).

4.4.4.2. Antiguas minas de uranio

El 24 y 27 de febrero de 2006 la Junta de Castilla y León autorizó a Enusa la ejecución del abandono definitivo de labores en las antiguas minas de uranio de Salamanca: Valdemascaño y Casillas de Flores, respectivamente, requiriendo una restauración previa de los emplazamientos según las condiciones impuestas por el CSN.

En la actualidad ambas minas, cuyos emplazamientos fueron restaurados en 2008, se encuentran en el denominado período de cumplimiento, al objeto de comprobar que las obras de restauración se comportan como estaba previsto.

En junio de 2018, la Junta de Castilla y León solicitó al CSN informe sobre la autorización de abandono de labores mineras de la antigua mina de Casillas de Flores, solicitada, a su vez, por Enusa.

a) Vigilancia radiológica ambiental

Los Programas de Vigilancia y Mantenimiento llevados a cabo por Enusa durante el período de cumplimiento se establecieron inicialmente con una duración mínima de tres años, que fue posteriormente prolongada en ambos emplazamientos.

En el año 2018 Enusa presentó los informes anuales con los resultados de la vigilancia de las minas de Casillas de Flores y Valdemascaño correspondientes a la aplicación de los Programas de Vigilancia y Mantenimiento de ambos emplazamientos restaurados durante el año 2017. La vigilancia en el emplazamiento de Valdemascaño continúa en la actualidad, estando en proceso de evaluación los resultados del programa de todo el período de Vigilancia y Mantenimiento correspondientes al emplazamiento de Casillas de Flores.

4.5. Instalaciones radiactivas

4.5.1. Aspectos generales

Bases normativas y cometidos

La Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear define las instalaciones radiactivas como

aquellas en las que se utilicen isótopos radiactivos y equipos generadores de radiación ionizante y les impone la autorización administrativa previa, con la excepción de los equipos de rayos X de diagnóstico, para los que prevé una regulación específica.

La Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear establece una clasificación para las instalaciones radiactivas. El Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas concreta tal clasificación, al tiempo que fija un régimen de autorizaciones relacionado con ella.

Las instalaciones radiactivas están sujetas a autorización de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica o de los organismos de las comunidades autónomas que tienen transferidas las competencias ejecutivas en esta materia. Dicha autorización requiere el informe preceptivo y vinculante del Consejo de Seguridad Nuclear.

A 31 de diciembre de 2018 tenían transferidas las competencias ejecutivas sobre instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría las comunidades siguientes: Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Cataluña, Castilla y León, Ceuta, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco y Valencia.

Las instalaciones de rayos X de diagnóstico se rigen por un reglamento específico que establece para ellas un sistema de declaración y registro, a cargo de las comunidades autónomas.

Corresponde al Consejo de Seguridad Nuclear el control del funcionamiento y la inspección de las instalaciones radiactivas una vez autorizadas, incluidas las instalaciones de rayos X de diagnóstico, en aplicación del apartado d) del artículo 2 de la Ley 15/1980.

Número de instalaciones y distribución geográfica

A 31 de diciembre de 2018 tenían autorización de funcionamiento un total de 1.295 instalaciones radiactivas (dos de 1ª categoría, 947 de 2ª categoría y 346 de 3ª categoría). Asimismo, el Consejo de Seguridad Nuclear tiene constancia de la inscripción de 37.931 instalaciones de radiodiagnóstico en los correspondientes registros de las comunidades autónomas.

La tabla 4.5.1.1 refleja el número de instalaciones autorizadas y su evolución por tipos de aplicación en los últimos años. En la tabla 4.5.1.2 se presenta la distribución de instalaciones radiactivas por tipos de aplicación y por comunidades autónomas.

Temas genéricos

Se denomina tema genérico a todo problema relacionado con la seguridad radiológica que puede afectar a varias instalaciones y que conlleva un seguimiento especial por parte del CSN. El seguimiento puede incluir el envío de instrucciones o circulares a todas las instalaciones o a sectores concretos para requerir actuaciones o informar sobre novedades relevantes, o para petición de análisis de experiencias que les puedan afectar.

Los temas genéricos también pueden tener su origen en el análisis de sucesos ocurridos en las instalaciones españolas o extranjeras, así como el análisis de normas emitidos por organismos internacionales o reguladores de otros países. A tal fin, el CSN dispone del Panel de Revisión de Experiencias Operativas y Reguladoras en Instalaciones Radiactivas Incidentes (PIRA), formado por especialistas del CSN en la materia que se reúnen periódicamente con la finalidad de revisar tales experiencias (ver sección 4.5.5).

A continuación se resumen las actuaciones de carácter genérico realizadas por el CSN durante el año 2018 relativas a instalaciones radiactivas:

Tabla 4.5.1.1. Evolución del número de instalaciones radiactivas

Categoría	Campo de aplicación	2014	2015	2016	2017	2018
1ª	Irradiación	1	1	1	1	1
	Investigación	1	1	1	1	1
	Subtotal	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
2ª	Comercialización	68	67	69	68	72
	Investigación y docencia	101	94	91	90	98
	Industria	517	493	485	468	453
	Medicina	329	322	324	324	324
	Subtotal	**1.015**	**976**	**969**	**950**	**947**
3ª	Comercialización	17	18	18	18	17
	Investigación y docencia	83	78	78	76	72
	Industria	220	226	226	229	230
	Medicina	35	29	28	27	27
	Subtotal	**355**	**351**	**350**	**350**	**346**
	Rayos X médicos	35.302	36.293	37.142	37.931	38.271
	Total	**36.674**	**37.622**	**38.463**	**39.233**	**39.566**

Tabla 4.5.1.2. Distribución de las instalaciones radiactivas por comunidades autónomas

Comunidad autónoma	Instalaciones radiactivas de 2ª categoría					Instalaciones radiactivas de 3ª categoría					Total instalaciones por autonomía	Rayos X por autonomía
Campo de aplicación	C	D	I	M	Total 2ª	C	D	I	M	Total 3ª		
Andalucía	5	12	63	59	139	1	16	27	4	48	187	6.798
Aragón	4	2	23	9	38	–	2	9	1	12	50	976
Asturias	–	2	19	10	31	–	1	6	1	8	39	968
Baleares	–	1	5	8	14	–	–	–	–	–	14	858
Canarias	–	2	9	10	21	–	1	3	–	4	25	1.334
Cantabria	1	1	12	3	17	–	2	3	–	5	22	479
Castilla-La Mancha	1	2	15	11	29	–	1	5	–	6	35	1.661
Castilla y León	–	8	28	13	49	–	3	13	1	17	66	1.949
Cataluña	14	23	77	56	170	3	15	40	9	67	*239	6.193
Extremadura	–	1	8	7	16	–	–	4	–	4	20	847
Galicia	2	6	29	15	52	–	–	7	–	7	59	2.507
Madrid	36	24	46	65	171	10	15	37	8	70	241	5.799
Murcia	2	1	18	9	30	1	–	4	–	5	35	1.106
Navarra	1	1	17	4	23	–	1	5	1	7	30	422
País Vasco	3	4	51	11	69	2	10	56	1	69	138	1.759
Rioja	–	–	1	3	4	–	–	–	–	–	4	281
Comunidad Valenciana	3	8	32	31	74	–	5	11	1	17	91	4.245
Ceuta	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	52
Melilla	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	37

C: Instalaciones radiactivas comerciales. D: Instalaciones radiactivas de investigación y docencia. I: Instalaciones radiactivas industriales.
M: Instalaciones radiactivas médicas. * Se incluyen dos instalaciones de 1ª categoría: una industrial y otra de investigación.

- Instalaciones Radiactivas con problemas de viabilidad

  Desde 2013, con la aprobación de la Instrucción Técnica sobre "Problemas de Viabilidad de las Instalaciones Radiactivas", la Dirección Técnica de Protección Radiológica ha establecido entre sus prioridades mejorar el control de las instalaciones con problemas de viabilidad, a fin de asegurar que las fuentes radiactivas que poseen no suponen un riesgo indebido para el público ni el medio ambiente.

  Desde 2014 se estuvo aplicando en fase piloto un *Protocolo de actuación del CSN cuando hay riesgo de abandono de fuentes radiactivas*, que consiste en un control reforzado de esas instalaciones y que hace uso de todos los mecanismos disponibles en la legislación y reglamentación para afrontar tales riesgos y establece una sistemática de revisión y documentación de resultados. Con la experiencia adquirida, se formalizó el Protocolo en 2017 y se remite a la Dirección Técnica de Protección Radiológica un informe semestral del Inventario de instalaciones sometidas a dicho Protocolo, en que se explica la situación de cada una.

  Al final de 2018, el Inventario contenía 19 instalaciones sometidas a especial supervisión, así como 78 instalaciones que han causado baja por haber solucionado su situación, al haberse retirado las fuentes radiactivas a una instalación autorizada y solvente, al suministrador o a Enresa.

- Aplicación de normativa sobre seguridad física de fuentes radiactivas

  El Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas impuso requisitos estrictos de protección de las fuentes radiactivas de categoría 1, 2 y 3 definidas en un anexo de la propia norma.

  La disposición transitoria única del real decreto establece que "El Consejo de Seguridad Nuclear emitirá las instrucciones de seguridad sobre la protección física de las fuentes radiactivas que se citan en este real decreto" y en cumplimiento de la misma, el CSN acordó emitir, en su reunión 26 de julio de 2016, la Instrucción IS-41, por la que se aprueban los requisitos sobre protección física de fuentes radiactivas.

  La Instrucción IS-41 se publicó en el BOE el 16/09/16 y en su Disposición transitoria única. Plazo de adaptación, establecía que:

  > *Los titulares de las fuentes radiactivas incluidas en el ámbito de aplicación de esta Instrucción, adaptarán o constituirán sus correspondientes sistemas de protección física en el plazo máximo de dieciocho meses, contados a partir del día siguiente de la publicación de esta Instrucción, en los mismos términos que se establecen en la disposición transitoria única del Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre.*

  El plazo de 18 meses expiró el 26/03/18 y las instalaciones remitieron al Órgano Ejecutivo que les otorgó la autorización de funcionamiento su Plan de Protección Física (PPF) para aprobación.

  El real decreto requiere que la aprobación esté basada en dos informes de evaluación del PPF elaborados, respectivamente, por el Ministerio del Interior y el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

  A fin de coordinar las actividades de evaluación e inspección de ambas instancias, CSN y Ministerio, el CSN creó un grupo de trabajo que mantuvo una serie de reuniones y contactos con representantes de la Secretaría de Estado de

Seguridad, del Ministerio del Interior, por un lado, y con la Subdirección General de Energía Nuclear del Ministerio de Energía y Agenda Digital, Subdirección que a mediados de año pasó al Ministerio para la Transición Ecológica (Miteco).

Resultado de esa coordinación fueron:

i) Dos circulares remitidas por el CSN a cada instalación radiactiva poseedora de fuentes radiactivas de categoría 1, 2 y/o 3 con indicación de la distribución y las medidas requeridas para proteger la información cuando se remitieran las solicitudes para la autorización de los PPF.

ii) Elaboración de una guía de actuación a los ejecutivos de las comunidades autónomas, en que se les informara de las medidas que debían adoptar para proteger la información del PPF.

iii) Adopción de medidas en el propio CSN para proteger esta información, tanto en papel como en soporte electrónico.

iv) El CSN facilitó al Minetad y al Ministerio del Interior el listado de instalaciones radiactivas sometidas a los requisitos del RD 1308/2011.

v) Elaboración de una de Guía de evaluación e inspección de los PPF, en que se delimite el papel de cada actor y se den pautas de actuación en su tarea al Ejecutivo autonómico y Minetad, Ministerio del Interior, evaluadores e inspectores del CSN, tanto de la sede como de las encomiendas.

Durante este proceso, inspectores del CSN participaron en reuniones internacionales organizadas por el Organismo Internacional de Energía Atómica, el *World Institute for Nuclear Security* o la Comisión Europea, a fin de conocer el estado del arte internacional en la materia.

Una vez acordada por el CSN y el Ministerio del Interior la Guía de evaluación e inspección, se celebraron una serie de seminarios para darla a conocer a sus usuarios. Los seminarios dedicados a los técnicos del CSN, tanto de la sede como de las encomiendas, se celebraron en abril, sobre la revisión cero de la Guía y en septiembre sobre su revisión 1.

Entre mayo y junio se organizaron una serie de inspecciones piloto conjuntas de inspectores del Ministerio del Interior y del CSN, a una serie de ocho instalaciones representativas de todo el parque afectado, que eran 151 instalaciones al final de 2018.

Durante las inspecciones piloto se constató la necesidad de ajustar la normativa para hacer más claros ciertos requisitos y facilitar su aplicación. Con este objetivo y de acuerdo con el Ministerio del Interior, el CSN aprobó en su reunión del 25 de julio de 2018 una Instrucción Técnica Complementaria que se emitió a cada instalación afectada.

El proceso de evaluación de los PPF está siendo complejo, como suele ocurrir cuando las instalaciones tienen que adaptarse al cumplimiento de una normativa completamente nueva, y está conllevando muchas peticiones de información adicional formuladas por la evaluación, tanto del CSN como del ministerio del Interior, así como contactos y reuniones. Con todo, en 2018 el CSN ya ha informado favorablemente el PPF de cinco instalaciones y se planea tener aprobados todos los planes a lo largo de 2019.

Instalaciones Industriales

Durante el año 2018 se autorizó la instalación radiactiva para la comercialización de nuevos sistemas de terapia de protones fabricados por Ion

Beam Applications, SA, sucursal en España que son fabricados por Ion Beam Applications, SA (Bélgica) y va a suministrar un equipo IBA Proteus®ONE al Grupo Quirón que lo instalará en Pozuelo de Alarcón (Madrid), al que además prestará asistencia técnica.

La terapia con protones, o protonterapia, se presenta como un paso más hacia la mejora potencial del tratamiento radioterapéutico debido a las propiedades físicas y radiobiológicas de estas partículas que ofrecen ventajas dosimétricas en comparación con la irradiación con fotones o electrones de los aceleradores lineales convencionales. Ion Beam Applications (IBA) ya ha suministrado sistemas de protonterapia en EEUU, Japón, China, Reino Unido, Alemania, Francia e Italia, entre otros países.

Un porcentaje elevado de las solicitudes de puesta en marcha y algunas de las de modificación informadas en este año, se refieren a equipos portátiles tipo pistola para el análisis de materiales. El incremento en el uso de este tipo de equipos ya se detectó en años anteriores y ha seguido en 2018.

También se ha producido un alto porcentaje de clausuras y cierre de delegaciones de instalaciones provistas de equipos radiactivos para medida de densidad y humedad de suelos y gammagrafía industrial, por el descenso de obra civil.

En el año 2018 se hizo especial control sobre las instalaciones radiactivas en situación de crisis o en concurso de acreedores para asegurar las condiciones de seguridad y protección radiológica de los equipos con fuentes radiactivas y la gestión adecuada de los mismos, en aplicación del Protocolo de actuación del CSN cuando hay riesgo de abandono de fuentes radiactivas.

A este respecto se ha extremado el seguimiento de la instalación radiactiva de Geoinci, Gabinete de Estudios y Proyectos, SL (IRA-2883), por desaparición del titular de la instalación, cuya autorización de funcionamiento ha suspendido el CSN, que además propuso al ejecutivo de Castilla y León la incautación de los equipos cuya retirada como residuos radiactivos se llevó a cabo por la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa) en 2018.

Durante el año 2018 el CSN realizó cinco informes favorables para la autorización de los Planes de Protección Física de instalaciones industriales.

El CSN participa activamente en Foro de la Industria colaborando con las empresas del sector de la gammagrafía industrial y la Sociedad Española de Protección Radiológica para la mejora de los procedimientos de trabajo y la seguridad radiológica y física.

Instalaciones médicas

En relación al proceso de autorización, las solicitudes que se han informado durante este año han sido fundamentalmente de modificación de instalaciones de radioterapia externa. Ello se debe, además de la sustitución de aceleradores lineales por renovación de aceleradores antiguos debido a la aplicación de nuevas técnicas, tales como las técnicas guiadas por imagen (IGRT), la radioterapia de intensidad modulada (IMRT), la radioterapia estereotáxica extracraneal (SBRT), tomoterapia o arcoterapia volumétrica modulada (V-MAT).

En los hospitales públicos, todos los aceleradores lineales puestos en marcha en 2018 proceden de la donación de la Fundación Amancio Ortega, de este modo, se están renovando los equipos obsoletos para radioterapia externa y se está completando el parque de los existentes en España.

En relación con las antedichas donaciones, durante 2018 se informó la autorización de Funcionamiento de 27 aceleradores lineales para radioterapia ubicados la mayoría en hospitales públicos.

Continuando con la radioterapia, durante 2018 se informó la solicitud de Autorización de Funcionamiento de la primera radioterapia con protones en España, cuya actividad es el tratamiento de radioterapia mediante haces de protones acelerados en un sincrotrón a una energía máxima de 230 MeV. Actualmente, la instalación está prácticamente construida, encontrándose en fase preoperacional, realizándose las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Se ha continuado con el control del funcionamiento de las instalaciones que se efectúa mediante inspección a las propias instalaciones, revisión del informe anual e inspección a los Servicios de Protección Radiológica (SPR) que las asesora y las da servicio en esta materia. De esta forma, por un lado se realiza un control directo del funcionamiento de las instalaciones, a través de las inspecciones a las mismas y, por otro lado, un control indirecto a través de las inspecciones a los SPR.

Continúa funcionando, como en años anteriores, el Foro de Protección Radiológica en el Medio Sanitario creado en 2001 del que forman parte, además del CSN, la Sociedad Española de Protección Radiológica y la Sociedad Española de Física Médica. En él se tratan temas de interés común elaborando diferentes documentos mediante grupos de trabajo con representantes de las tres partes. Asimismo, se invita si es preciso, a que participen otras sociedades u organismos relacionados con el tema de trabajo específico a desarrollar.

El Foro celebró en 2018 una reunión de su comité de seguimiento, en la que participaron dos representantes del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. En dicha reunión se revisó la marcha de los proyectos en curso, y se abrieron grupos de trabajo nuevos.

En el año 2018 se ha continuado efectuando un control especial sobre las instalaciones radiactivas en situación de crisis o en concurso de acreedores para asegurar las condiciones de seguridad y protección radiológica de los equipos con fuentes radiactivas. A tal fin se ha venido aplicando el Protocolo de actuación del CSN cuando hay riesgo de abandono de fuentes radiactivas.

Por otro lado, el CSN está participando en diferentes proyectos del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores. Durante 2018 se continuó trabajando en el proyecto sobre el desarrollo de la metodología sobre Matrices de Riesgo aplicadas a Radioterapia, cuya aplicación forma parte de otros proyectos a los que se hará alusión más adelante (Proyectos MARR y MARRTA)

En 2018 se ha desarrollado el procedimiento para establecer los Planes de Protección Física (PPF) de las instalaciones que dispongan de fuentes radiactivas de categorías 1, 2 y 3 según la clasificación de la IAEA, de acuerdo con nuestra reglamentación. En instalaciones médicas, se puede disponer de fuentes de categoría 1, como son las contenidas en los irradiadores de sangre y de investigación, y de categoría 2, como son las fuentes de Braquiterapia por carga diferida de alta tasa de dosis. Todas estas instalaciones han de disponer de los servicios de una empresa de seguridad, con un director de seguridad habilitado por el Ministerio del Interior, y de un responsable de la instalación que lleve a cabo la coordinación del PPF y la formación en esta materia.

Instalaciones de rayos X de diagnóstico

En relación con las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico, durante el año 2018 el CSN continuó recibiendo expedientes de declaración de estas instalaciones e inscripción en el Registro de Instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico, procedentes de la autoridad competente de industria de las comunidades autónomas. En la actualidad, hay un mayor porcentaje

de declaraciones de modificación para su inscripción registral que de instalaciones nuevas.

Durante el año 2018, se recibieron del orden de 5.000 informes anuales de instalaciones de rayos X, donde constan entre otros datos, los controles de calidad efectuados a los equipos por los servicios o unidades técnicas de protección radiológica o por las empresas de venta y asistencia técnica de dichos equipos y la elaboración e implantación progresiva de los Programas de Protección Radiológica. De ellos, el CSN revisó una muestra representativa, con énfasis en los que habían presentado alguna deficiencia en años anteriores, los pertenecientes a hospitales, instituciones privadas con gran número de equipos, centros con radiología intervencionista, TC y equipos móviles. Asimismo, el CSN revisa todos los informes correspondientes a las instalaciones cubiertas por un SPR y las instalaciones del propio hospital donde está ubicado el SPR con motivo de la inspección que se efectúe a dicho SPR.

En las inspecciones anuales que se efectúan a los SPR de los hospitales, se controla indirectamente el funcionamiento de las instalaciones radiactivas y de los rayos X propios del hospital, así como de las instalaciones de rayos X de los centros sanitarios a los que los SPR dan cobertura (centros de salud, centros de especialidades y otros hospitales más pequeños). También se realizan verificaciones cruzadas al inspeccionar las unidades técnicas de protección radiológica (UTPR) que dan servicio a las instalaciones de rayos X.

Protección del paciente

El Consejo de Seguridad Nuclear y el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad suscribieron en 2010 un convenio de colaboración sobre protección radiológica en las áreas de prevención de las exposiciones; calidad en los procedimientos con uso de radiaciones; emergencias; investigación, desarrollo e innovación y protección al paciente.

Durante 2018 se realizaron actividades de colaboración en relación con los siguientes temas:

- Proyecto MARRTA sobre la aplicación de la metodología de matrices de riesgo en los Servicios de Radioterapia, tiene por objeto evaluar el grado de implementación de los requisitos de la directiva médica en relación con la prevención de accidentes en radioterapia incluyendo técnicas de IMRT. Este proyecto se está realizando en el marco del Foro de protección radiológica en el medio sanitario, y están participando, además de los integrantes del mencionado Foro sanitario, la Sociedad Española de Oncología Radioterápica y la Sociedad Española de Técnicos en Radiología, Radioterapia y Medicina Nuclear. Este Proyecto es la continuación del Proyecto MARR, terminado en 2017.

- El CSN está participando, junto con las Sociedades de Física Médica y Protección Radiológica, en la impartición de cursos para los usuarios de las instalaciones de radioterapia de los diferentes hospitales, sobre la metodología de Matrices de Riesgo, para que ellos mismos efectúen los análisis de riesgo en sus instalaciones tal y como se establece en la nueva Directiva 2013/59/Euratom, que se encuentra en período de transposición a legislación nacional. Los equipos de personas que asisten a los cursos están formados por un radiofísico, un médico especialista en oncología radioterápica y un técnico de radioterapia de cada uno de los hospitales asistentes.

- Colaboración con el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en relación con la "Línea Estratégica sobre Prácticas Clínicas Seguras del Sistema Nacional de Salud" para el período 2015-2020, donde se ha propuesto una serie de objetivos para promover el uso seguro de los procedimientos con radiaciones ionizantes: a) prevenir la exposición a la radiación ionizante innecesaria en el paciente pediátrico,

b) promover la seguridad del paciente como parte del proceso de tratamiento en radioterapia, c) promover la protección y prevención de los efectos adversos relacionados con los procedimientos radiológicos intervencionistas

Instalaciones comerciales

La actividad de comercialización y asistencia técnica está regulada en el artículo 74 del Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, en el punto 4.6.7 de este informe se hace balance de las empresas dedicadas a estas actividades pero que no constituyen instalación radiactiva.

Durante el año 2018 el licenciamiento consistió mayoritariamente en modificaciones de instalaciones radiactivas existentes, principalmente modificaciones por ampliaciones de equipos o fuentes a comercializar (aumento de actividades de isótopos ya autorizados o nuevos equipos de características similares a los ya autorizados y en menor medida nuevos tipos), en segundo lugar se solicitaron autorizaciones de funcionamiento.

4.5.2. Licenciamiento

Durante el año 2018 se emitieron 336 dictámenes referentes a autorizaciones de instalaciones radiactivas. El personal del Consejo de Seguridad Nuclear evaluó 247 de esas solicitudes:

- 22 para autorizaciones de funcionamiento.
- 24 para declaración de clausura.
- 201 para autorizaciones de modificaciones diversas.

De las solicitudes de autorización evaluadas, las siguientes lo fueron por personal técnico de las respectivas comunidades autónomas con encomienda de funciones:

Cataluña

- Seis para autorizaciones de funcionamiento.
- Cuatro para declaraciones de clausura.
- 43 para autorizaciones de modificaciones diversas.

Baleares

- Una para declaración de clausura.
- Una para autorización de modificación.

País Vasco

- Una para autorizaciones de funcionamiento.
- Cinco para declaraciones de clausura.
- 28 para autorizaciones de modificaciones diversas.

Con objeto de indicar el movimiento de expedientes de licenciamiento y la capacidad de respuesta del CSN a las solicitudes de informe, se presentan en la tabla 4.5.2.1 las solicitudes recibidas durante el año 2018, los informes realizados durante dicho año y los pendientes a 31 de diciembre.

Es de notar que el número de solicitudes informadas es inferior en 156 al de solicitudes presentadas, debido a que durante 2018 se recibieron solicitudes de aprobación del Plan de Protección Física de casi 150 instalaciones, debido a la entrada en vigor de la Instrucción del Consejo IS-41 y que la puesta a punto de proceso de evaluación por el CSN, así como el desarrollo de planes adecuados por los titulares, ha significado que los correspondientes informes de evaluación no han empezado a aprobarse hasta finales de 2018 (ver Tema genérico de normativa sobre seguridad física de fuentes radiactivas en sección 4.5.1). En los demás aspectos, el volumen de solicitudes recibidas e informadas es de la misma magnitud y el tiempo medio de resolución es de cuatro meses, que se considera aceptable teniendo en cuenta que en muchos expedientes se pide a los solicitantes información técnica adicional necesaria para poder finalizarlas.

Tabla 4.5.2.1. Número de expedientes de licenciamiento recibidos, resueltos y pendientes en distintos tipos de instalaciones radiactivas

	Tipo de solicitud			Total
	Funcionamiento	Modificación	Clausura	
Solicitudes recibidas en 2018	20	429	30	479
Solicitudes informadas en 2018	29	273	34[(a)]	336
Solicitudes pendientes de informe 31/12/18	10	227	6	243

[(a)] Las clausuras informadas incluyen las que responden a solicitud del titular y las clausuras de oficio. Una clausura de oficio es aquella que propone el CSN a iniciativa propia, en general cuando comprueba que el titular ha desaparecido y/o abandonado la instalación y las fuentes radiactivas han sido retiradas.

Tabla 4.5.2.2. Expedientes informados por tipo de solicitud y campo de aplicación

Autorización	Industria			Medicina		Investigación y docencia		Comercialización	
	1ª	2ª	3ª	2ª	3ª	2ª	3ª	2ª	3ª
Funcionamiento	–	11	9	6	–	1	–	1	1
Clausura	–	19	7	3	1	3	–	–	1
Modificación	–	76	25	126	2	14	2	27	1
Totales	–	106	41	135	3	18	2	28	3

4.5.3. Inspección, seguimiento y control de las instalaciones

A lo largo del año 2018 se realizaron 1.275 inspecciones a instalaciones radiactivas. Su distribución por tipos fue la siguiente:

- 405 fueron realizadas por el propio personal del CSN según se detalla:
  - 340 inspecciones de control de funcionamiento de instalaciones, excepto rayos X médicos.
  - 53 inspecciones previas a la autorización de funcionamiento, modificación o baja de instalaciones.
  - Cinco inspecciones para verificar incidencias, denuncias o irregularidades de instalaciones.
  - Siete inspecciones a instalaciones radiactivas para comprobar los requisitos de protección física de las fuentes radiactivas.
- 44 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de las Islas Baleares:
  - 15 inspecciones de control de funcionamiento a instalaciones radiactivas.
  - 29 inspecciones de control a instalaciones de rayos X de diagnóstico médico.

- 299 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de Cataluña:

  – 233 inspecciones de control de funcionamiento de instalaciones radiactivas.

  – 50 inspecciones de control a instalaciones de rayos X de diagnóstico médico.

  – 10 inspecciones previas a la autorización de funcionamiento, modificación o baja de instalaciones.

  – Seis inspección para verificar incidencias, denuncias o irregularidades de instalaciones.

- 152 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito al País Vasco:

  – 96 inspecciones de control de funcionamiento a instalaciones radiactivas.

  – 43 inspecciones de control a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico.

  – 13 inspecciones previas a la autorización de funcionamiento, modificación o baja de instalaciones.

- 65 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito al Principado de Asturias (45 a instalaciones radiactivas, 20 a instalaciones de rayos X de diagnóstico médico y dos inspecciones previas a autorizaciones, modificaciones o clausura).

- 20 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de Canarias (10 a instalaciones radiactivas y 10 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico).

- 75 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de Galicia (66 a instalaciones radiactivas y nueve a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico).

- 47 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de la Región de Murcia (27 a instalaciones radiactivas, 20 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico).

- 53 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad Foral de Navarra (33 a instalaciones radiactivas, 20 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico y una a inspección previa a clausura).

- 115 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la Comunidad Valenciana (68 a instalaciones radiactivas, 40 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico, seis a inspecciones previas a autorizaciones, modificaciones o clausura y una para verificar incidencias, denuncias o irregularidades de instalaciones).

Además de las inspecciones, constituye un elemento básico para el control de las instalaciones la revisión de los informes anuales. En 2018 se recibieron en el CSN alrededor de 1.290 informes anuales de instalaciones radiactivas, del orden de 5.000 de instalaciones de rayos X de diagnóstico, así como 348 informes trimestrales de comercialización.

El análisis de las actas levantadas en las inspecciones, de los informes anuales de las instalaciones, de la información sobre materiales y equipos radiactivos suministrados por las instalaciones de comercialización y de los datos de gestión de residuos proporcionados por Enresa, dio lugar a la remisión de 463 cartas de control, relativas a diversos aspectos técnicos de licenciamiento y control de las instalaciones.

Debe destacarse también en el campo del control, la atención de denuncias, de las que se produjeron 53 en el año 2018, referidas a instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico. Siempre que fue conveniente, se efectuó una visita de inspección, informando posteriormente a los denunciantes acerca del estado de la instalación y remitiendo, en su caso, una carta de control al titular.

4.5.4. Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente que desarrollaron su actividad durante 2018 en instalaciones radiactivas y que recambiaron adecuadamente su dosímetro fue de 105.991 a los que corresponde una dosis colectiva de 14.720 mSv·persona; este valor representa un 19% del valor de la dosis colectiva total (78.172 mSv·persona) que se obtendría al incluir las asignaciones de dosis administrativas.

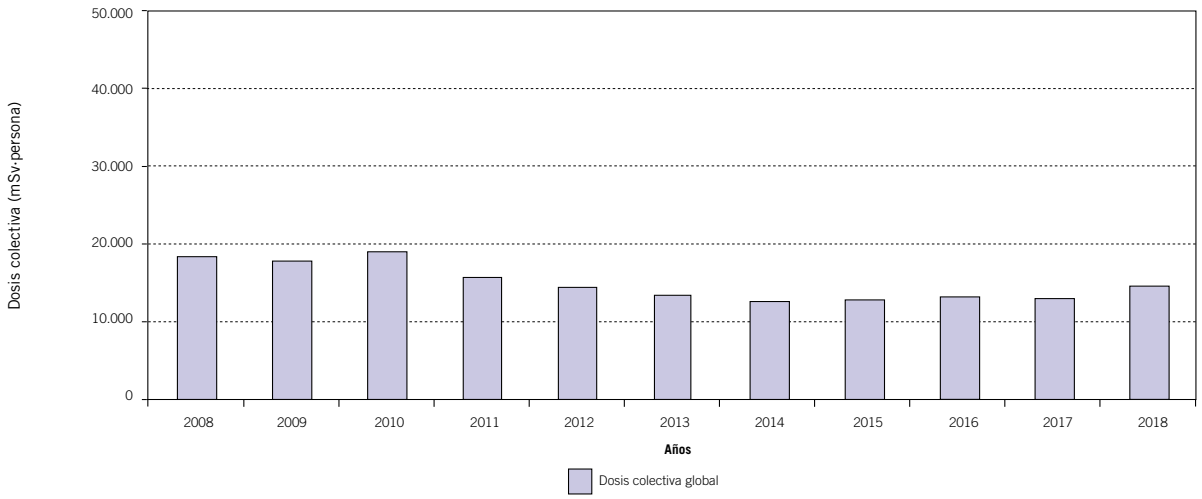
Si se consideran en el cálculo de este parámetro únicamente a los trabajadores con dosis significativas y se excluyen los casos de potencial sobreexposición, la dosis individual media de este colectivo resultó ser de 0,6 mSv/año, lo que representa un porcentaje del 1,2% de la dosis anual máxima permitida en la legislación española (50 mSv/año).

En la tabla 4.5.4.1 se presenta información desglosada de la distribución de los valores de número de trabajadores expuestos, dosis individual media y colectiva en los distintos tipos de instalaciones radiactivas. En la figura 4.5.4.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva para el personal del conjunto de dichas instalaciones.

Tabla 4.5.4.1. Distribución de valores de dosis colectiva, dosis individual media y número de trabajadores en distintos tipos de instalaciones radiactivas

Tipo de instalación	**Nº de trabajadores**	**Dosis colectiva** (mSv·persona)	**Dosis individual** (mSv/año)
Instalaciones radiactivas médicas	92.316	12.663	0,59
Instalaciones radiactivas industriales	7.385	1.663	0,90
Otras instalaciones	6.290	394	0,35

Figura 4.5.4.1. Evolución de dosis colectiva para el conjunto de trabajadores de instalaciones radiactivas



Durante el año 2018 se registraron tres casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la legislación. En los casos de potencial superación de los límites de dosis, el Consejo de Seguridad Nuclear tiene establecido un protocolo de actuación que supone:

- Que una vez que el CSN es informado de la posible superación del límite de dosis, se requiere al titular de la instalación implicada:

  – Que retire al trabajador afectado de cualquier actividad laboral que implique exposición a radiaciones.

  – Que realice las gestiones para que dicho trabajador sea sometido a un reconocimiento médico especial por un servicio de prevención, quien deberá determinar si el trabajador está médicamente apto para volver a su actividad laboral habitual.

- Que el CSN realiza una investigación sobre las circunstancias que dieron lugar a la superación del límite de dosis que, habitualmente, comprende tres etapas:

  – Requerir al titular de la instalación información detallada sobre dichas circunstancias y sobre las acciones correctoras que se hubieran podido adoptar.

  – Realizar una inspección a la instalación para esclarecer las circunstancias del caso.

  – Evaluar toda la información disponible y elaborar un informe con las conclusiones de la investigación.

- Que el CSN informa de las conclusiones de la investigación realizada tanto al titular de la instalación como al trabajador afectado.

La experiencia del CSN en estos protocolos de actuación muestra que, en la mayoría de casos, la dosis no ha sido recibida por el trabajador que portaba el dosímetro y que las lecturas anómalas de los dosímetros tienen su origen en una inadecuada gestión del mismo (olvido del dosímetro en una sala de exploración, etc.).

En relación con los casos registrados en 2018, se está actualmente en proceso de investigación de todos ellos, sin poder concluirse si la dosis fue o no recibida por los trabajadores.

Dosis administrativas

En relación con la información que se presenta en este apartado, y como hecho destacable, hay que señalar que desde abril de 2003 el CSN viene aplicando una política de asignación de dosis administrativas que supone que, a aquellos trabajadores expuestos que no recambian su dosímetro durante tres meses consecutivos, se les asigna la dosis correspondiente a la fracción del límite anual de dosis a lo largo de ese período (2 mSv por mes).

Conviene indicar que la asignación de dosis administrativas en situaciones de indisponibilidad de lectura dosimétrica es una estrategia que también ha sido adoptada por las autoridades reguladoras de otros países y que está consolidada a nivel internacional, tal y como se pone de manifiesto en los informes del Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de las Radiaciones Ionizantes (UNSCEAR).

Siguiendo la práctica habitual de aquellos países que, como España, tienen implantada dicha política, y con objeto de no falsear las estadísticas sobre las dosis ocupacionales, estas dosis administrativas se han excluido de las valoraciones que sobre la situación y tendencias en dichas dosis se realizan en este informe.

El número total de trabajadores a los que se han asignado dosis administrativas fue de 7.117 (255

de estos trabajadores no llegaron a recambiar su dosímetro a lo largo del año). De este total:

- El 95,9% de los trabajadores desarrollaron su actividad laboral en el ámbito de las instalaciones radiactivas médicas.
- El 3,5% de los trabajadores desarrollaron su actividad laboral en el ámbito de las instalaciones radiactivas industriales.
- El 0,5% de los trabajadores desarrollaron su actividad laboral en otros ámbitos de instalaciones radiactivas.

4.5.5. Sucesos

Durante el año 2018, en aplicación de los requisitos de la Instrucción IS-18, de 2 de abril de 2008, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre los criterios aplicados por el Consejo de Seguridad Nuclear para exigir a los titulares de las instalaciones radiactivas la notificación de sucesos e incidentes radiológicos, los titulares de las instalaciones radiactivas notificaron los sucesos que se detallan en la tabla 4.5.5.1.

El Panel de Revisión de Experiencias Operativas y Reguladoras en Instalaciones Radiactivas, regido por un procedimiento del CSN, celebró tres reuniones en 2018, en las que se revisaron:

- Los siete sucesos notificados por los titulares de instalaciones radiactivas españolas.
- 15 sucesos y experiencias relevantes reportadas a la comunidad internacional.
- Lo más destacado de la participación de técnicos del CSN en ocho foros y grupos de trabajo internacionales.

Tabla 4.5.5.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2018

Instalación	Descripción de la incidencia	Acciones y consecuencias
Equipos Nucleares, SA Maliaño (Cantabria)	Durante el proceso de radiografiado en un búnker de una soldadura, en una de las exposiciones la fuente de Ir-192 se salió del contenedor y quedó fuera del tubo a radiografiar.	Se aplicó el plan de recuperación de la fuente utilizando los medios necesarios y seguros. La fuente fue devuelta al contenedor quedando almacenada de forma segura. La dosis recibida por el operador no fue significativa.
Hospital Virgen de las Nieves. Granada	Durante la operación de mantenimiento de un equipo de braquiterapia de Ir-192 se evidenció que la fuente no estaba fija en el contenedor.	La recuperación consistió en que el técnico empujó la fuente por el extremo libre del cable, con lo cual ésta quedó introducida en el contenedor de servicio. La exposición del trabajador ha sido mínima y no implica un riesgo para la salud.

Tabla 4.5.5.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2018 *(continuación)*

Instalación	Descripción de la incidencia	Acciones y consecuencias
Instituto Catalán de Oncología del Hospital de Llobregat. Barcelona	Al preparar la carga del implante de una placa oftálmica, se evidenció la pérdida de una de las fuentes de I-125.	Se sospecha que la fuente quedó en la talla estéril usada durante la limpieza de los restos orgánicos del aplicador, pero fue imposible recuperarla. En todo caso, el riesgo es muy bajo para las personas, dada la baja actividad de la fuente.
Organización Sanitaria Integrada (OSI). Álava	Paciente sometido a diagnóstico médico mediante técnica que utiliza radiofármaco marcado con Iodo-123 se orina en un pasillo del hospital.	Se decide acotar y acordonar la zona para que no pueda acceder nadie y se comprueba que existe contaminación radiactiva en el pasillo. Se limpió la zona y se verificó que no se había sobrepasado el límite de contaminación establecido para miembros del público.
AG Siderúrgica Balboa, SA. Jerez de los Caballeros (Badajoz)	Vertido de acero líquido sobre el alojamiento de una fuente radiactiva instalada en la fábrica, quedando material adherido a la cabeza de la misma por lo que no se pudo alojar en su contenedor de blindaje.	Se detuvo el proceso de colado de acero. Se restringió el acceso a la zona a solo personal autorizado. Se depositó la fuente en el contenedor blindado para llevarla al almacén. Las medidas de tasas de dosis permanecieron dentro de la normalidad.
Laboratorio de Ensayos Técnicos, SA (Ensaya). Cuarte de Huerva (Zaragoza)	Detección de contaminación de Cs-137 tras la realización de una prueba de hermeticidad en un equipo Troxler de medida de densidad y humedad de suelos.	La contaminación estaba localizada en la varilla portafuente y en la trampilla del equipo. El equipo permanecerá en el almacén que una instalación radiactiva autorizada dispone en Getafe hasta su exportación como residuo radiactivo al país de origen.
Advanced Accelerator Applications Ibérica, SL. El Palmar (Murcia)	Vial roto dentro de su contenedor plomado que contenía el radiofármaco 18 Fluor-Colina, en estado líquido.	No ha habido contaminación del personal que ha manipulado el vial: ni del personal de la planta de fabricación, ni el transportista, ni el del centro hospitalario. El contenedor plomado conteniendo el vial quedará almacenado en espera de su decaimiento.

4.5.6. Acciones coercitivas

El CSN propuso al Ejecutivo de la Comunidad de Madrid la anulación de la autorización de una instalación radiactiva, de acuerdo con el apartado c) del artículo 2º de la Ley 15/1980, de Creación del CSN, por considerar que las anomalías detectadas no son susceptibles de ser corregidas, así como la incautación del material radiactivo de la instalación, de acuerdo con el artículo 56 de la Ley 39/2015, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

El CSN también propuso al Ministerio para la Transición Ecológica revocar la autorización vigente de una empresa autorizada a la comercialización y asistencia técnica de equipos de rayos X a la vista de la desaparición de las condiciones que servían de base a la vigencia de dicha autorización.

Como resultado de las actuaciones de evaluación e inspección de control de las instalaciones, se han emitido 45 apercibimientos por el CSN, dos por la Generalidad de Cataluña, siete por el Gobierno Vasco y cuatro por la comunidad autónoma de las Islas Baleares, lo que arroja un total de 58, en cada uno de los cuales se identifican las desviaciones encontradas y se requiere su corrección al titular en el plazo de dos meses.

En un caso se impuso multa coercitiva por la no implantación por el titular de una instalación radiactiva de las acciones correctoras requeridas en su apercibimiento.

Adicionalmente, el CSN ha emitido apercibimientos a los Servicios de Protección Radiológica de 86 hospitales por incumplimientos en el control de dosimetría de sus trabajadores.

4.6. Entidades de servicios, licencias de personal y otras actividades

La Ley de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear establece que corresponde al Consejo:

- Conceder y, en su caso, revocar las autorizaciones de las entidades o empresas que presten servicios en el ámbito de la protección radiológica e inspeccionar y controlar las citadas entidades o empresas.

- Colaborar con las autoridades sanitarias en relación con la vigilancia sanitaria de los trabajadores profesionalmente expuestos y en la atención médica de las personas potencialmente afectadas por las radiaciones ionizantes.

- Crear y mantener el registro de empresas externas a los titulares de instalaciones nucleares o radiactivas y efectuar el control o las inspecciones que estime necesarios sobre dichas empresas.

- Emitir, a solicitud de parte, declaraciones de apreciación favorable sobre nuevos diseños, metodologías, modelos de simulación o protocolos de verificación relacionados con la seguridad nuclear y la protección radiológica.

- Conceder y renovar las licencias de operador y supervisor para instalaciones nucleares o radiactivas, los diplomas de jefe de servicio de Protección Radiológica y las acreditaciones para dirigir u operar las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico.

- Homologar programas o cursos de formación y perfeccionamiento que capaciten para dirigir y operar el funcionamiento de las instalaciones radiactivas y los equipos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

4.6.1. Servicios y unidades de protección radiológica

El Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes establece la posibilidad de que determinadas funciones, destinadas a asegurar la protección radiológica de los trabajadores y del público en las instalaciones nucleares y radiactivas,

puedan encomendarse por su titular a una unidad especializada propia o contratada. Las unidades constituidas por un titular para sus propias instalaciones se denominan servicios de protección radiológica (SPR), mientras que las empresas que ofertan estos servicios, bajo cualquier tipo de contrato, se denominan unidades técnicas de protección radiológica (UTPR); ambas deben ser expresamente autorizadas por el Consejo de Seguridad Nuclear.

En el año 2018, el CSN autorizó un nuevo SPR con lo que, al cierre del año, el número de SPR autorizados por el CSN era de 87.

Se realizaron 24 inspecciones de control a SPR autorizados, de los cuales cuatro fueron realizadas por personal acreditado por el CSN adscrito a la comunidad autónoma de Cataluña, dos por personal adscrito a la Comunidad Foral de Navarra y tres por personal adscrito a la Comunidad Valenciana.

Adicionalmente, se realizaron dos inspecciones de licenciamiento, para verificar aspectos relacionados con las evaluaciones relativas a las solicitudes de autorización, o de modificación, de SPR.

En el año 2018 no se autorizaron nuevas UTPR, pero se autorizó la modificación de una previamente autorizada, y se revocaron las autorizaciones previamente concedidas a otras dos con lo que al cierre del año, el número de UTPR autorizadas por el CSN era de 39.

Se realizaron 14 inspecciones de control a UTPR, de las cuales dos fueron realizadas por personal acreditado por el CSN adscrito a la comunidad autónoma de Cataluña.

Adicionalmente, se realizaron dos inspecciones de licenciamiento, para verificar aspectos relacionados con las evaluaciones relativas a las solicitudes de autorización, o de modificación, de UTPR.

Durante 2018 se realizaron las pruebas necesarias que conllevaron la concesión de diploma a siete jefes de servicio de protección radiológica, todos ellos aplicados a servicios de protección radiológica.

4.6.2. Servicios de dosimetría personal

La vigilancia dosimétrica de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes está regulada por el Real Decreto 783/2001, en el que se establece que la dosimetría individual debe ser efectuada por los servicios de dosimetría personal expresamente autorizados por el CSN.

En el año 2018 y en el ámbito de la dosimetría externa no se han autorizado nuevos servicios, pero se han modificado las autorizaciones previamente concedidas a siete servicios de dosimetría (en cinco de ellos para incorporar la dosimetría de extremidades). Al cierre del año el número de servicios de dosimetría autorizados era de 21.

En el ámbito de la dosimetría interna no se han autorizado nuevos servicios de dosimetría, pero se ha modificado la autorización previamente concedida a uno. Al cierre del año, el número de servicios de dosimetría interna autorizados era de nueve.

Se realizaron ocho inspecciones de control a servicios de dosimetría personal autorizados y una de licenciamiento, para verificar aspectos relacionados con las evaluaciones relativas a la solicitud de modificación de uno de ellos.

Como hecho destacable hay que señalar que se han emitido apercibimientos a aquellas instalaciones (un total de 86) que, contando con más de diez trabajadores expuestos, más de un 10% de los mismos tienen asignadas dosis administrativas. Dichas dosis administrativas se asignan por los servicios de dosimetría personal cuando los dosímetros utilizados por los trabajadores expuestos no se recambian con la periodicidad mensual establecida en la legislación vigente.

4.6.3. Empresas externas

a) Registro de empresas externas

Las empresas externas (o empresas de contrata) cuyos trabajadores realizan actividades en zona controlada están obligadas a inscribirse en un registro creado al efecto por el Consejo de Seguridad Nuclear.

A finales de 2018 estaban dadas de alta en el Registro de empresas externas un total de 2.104 empresas que, en una gran mayoría, desarrollan su actividad en el ámbito de las centrales nucleares.

Con el objeto de dar cumplimiento al Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada, que establece los requisitos en relación con estas entidades, este organismo ha realizado, en el transcurso de las inspecciones de protección radiológica operacional llevadas a cabo durante las paradas de recarga de combustible de las centrales nucleares, verificaciones del grado de cumplimiento de los requisitos aplicables a dichas empresas externas (carné radiológico, formación, etc.).

b) Carné radiológico

El carné radiológico es un documento público, personal e intransferible, destinado fundamentalmente a aquellos trabajadores que desarrollan su actividad laboral en las instalaciones nucleares o radiactivas, en el que se recoge información en relación con:

- Las dosis oficiales y operacionales recibidas por el trabajador.
- La acreditación de la aptitud médica del trabajador para una actividad laboral en presencia de radiaciones ionizantes.
- La formación en protección radiológica impartida al trabajador.
- Las empresas e instalaciones en que se desarrolla la actividad laboral del trabajador.

El Real Decreto 413/1997, transpuso al ordenamiento jurídico español de las disposiciones de la Directiva 90/641 de Euratom y establecía un marco legal específico para el carné radiológico, se regulaba su utilización y distribución, y se definían las líneas maestras de su contenido.

El CSN publicó la Instrucción IS-01 por la que se define el formato y contenido del documento individual de seguimiento radiológico (carné radiológico). En esta instrucción se incluye el formato de carné radiológico en respuesta a los requisitos derivados del mencionado Real Decreto.

4.6.4. Empresas de venta y asistencia técnica de equipos de radiodiagnóstico médico

La venta y la asistencia técnica de equipos de rayos X médicos pasaron a ser actividades reguladas en el año 1992 y las entidades que se dedican a ello se autorizan de conformidad con el Real Decreto 1085/2009, de 3 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalación y Utilización de Aparatos de Rayos X con fines de diagnóstico médico. Este Reglamento otorga a estas entidades un papel destacado en relación con la seguridad de los equipos de las instalaciones de radiodiagnóstico médico, considerando la complejidad tecnológica de los equipamientos actuales en ese campo.

Según se establece en dicho reglamento, la autorización de las empresas de venta y asistencia técnica de equipos de rayos X corresponde a los órganos competentes de las comunidades autónomas, previo informe favorable del Consejo de Seguridad Nuclear. Estas autorizaciones, que constan en el correspondiente registro central, tienen validez en todo el territorio nacional de acuerdo con los datos que figuren en él.

En el año 2018, el CSN informó la autorización de doce nuevas empresas de venta y asistencia técnica y la modificación de la autorización previamente concedida a otras cuatro con lo que, al cierre del año, el número de empresas de venta y asistencia técnica autorizadas era de 356.

En el año 2018 se evaluaron en torno a 50 informes anuales relativos a las actividades realizadas por las empresas de venta y asistencia técnica durante 2017.

4.6.5. Licencias de personal

4.6.5.1. Licencias en instalaciones radiactivas

Con el fin de garantizar el funcionamiento seguro de las instalaciones, el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas requiere que sus operarios dispongan de licencias que aseguren que han recibido la adecuada formación en materia de protección radiológica y que tienen la aptitud médica necesaria.

La Instrucción del Consejo IS-07, sobre campos de aplicación de licencias de personal de instalaciones radiactivas, establece los diferentes campos de aplicación para los que se deberán solicitar y la validez de las licencias.

En la tabla 4.6.5.1 se recoge el número de licencias concedidas, renovadas y vigentes a 31 de diciembre de 2018.

Por otra parte, el Real Decreto 1085/2009, de 3 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalación y Utilización de Aparatos de Rayos X con fines de diagnóstico médico, somete a estas instalaciones únicamente a la inscripción en un registro. Asimismo, dicho reglamento requiere que el personal que las dirige u opera obtenga una acreditación personal que asegure que han recibido la necesaria formación sobre protección radiológica. Los requisitos para la obtención de esas acreditaciones se establecen en la Instrucción del Consejo IS-17 sobre la homologación de cursos o programas de formación para el personal que dirija el funcionamiento u opere los equipos en las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico y acreditación del personal de dichas instalaciones.

Durante 2018, el CSN expidió 188 acreditaciones para dirigir y 2.644 para operar instalaciones de radiodiagnóstico médico. Además se registraron 389 acreditaciones para dirigir y 459 acreditaciones para operar correspondientes a personas que han superado cursos de formación para el personal que dirija el funcionamiento u opere los equipos en las

Tabla 4.6.5.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones radiactivas. Año 2018

Instalación	Nuevas licencias y prórrogas					Vigentes 31/12/18		
	Concesiones			Prórrogas				
	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección	Supervisor	Operador	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección*
Instalación radiactiva 1ª categoría (excepto ciclo combustible)	–	–	–	–	1	11	25	1
Instalaciones radiactivas 2ª y 3ª categoría (excepto Ciemat)	337	1.369	7	437	1.007	3.486	9.783	195
Total	337	1.369	7	437	1.008	3.497	9.808	196

* Jefe de Servicio de Protección (incluye títulos de Jefe de Servicio de Unidades Técnicas de Protección Radiológica).

instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico, de acuerdo con las actas remitidas por las entidades homologadas para realizar dichos cursos.

A 31 de diciembre de 2018, el número total de personas acreditadas era de 153.276 de las cuales 61.600 disponen de acreditación para dirigir y 91.676 para operar instalaciones de radiodiagnóstico respectivamente.

4.6.5.2. Licencias en centrales nucleares

Según establece el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, se requiere que el personal que dirija la operación y el que opere los dispositivos de control y protección de las instalaciones nucleares o radiactivas del ciclo del combustible nuclear, disponga de una licencia de supervisor y de operador, respectivamente. La licencia de supervisor capacita para dirigir la operación de acuerdo a sus procedimientos, y cumpliendo con los límites y las condiciones de los documentos oficiales de explotación. La licencia de operador capacita, bajo la inmediata dirección de un supervisor, para la manipulación de los dispositivos de control y protección de la instalación de acuerdo a los procedimientos de operación. También requiere que en cada instalación nuclear haya un Servicio de Protección Radiológica, (SPR), cuyo responsable será una persona acreditada al efecto con un diploma de Jefe de Servicio de Protección Radiológica. Tanto las licencias como los diplomas citados son concedidos por el CSN, una vez que los aspirantes demuestren su aptitud en examen ante un tribunal nombrado por este organismo.

La Instrucción del Consejo IS-11 sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares, especifica las obligaciones y facultades del personal con licencia, y sus cualificaciones, entendiendo por tales, los requisitos de formación académica, formación específica, entrenamiento y experiencia previa.

Actualmente todas las centrales nucleares españolas en explotación disponen de simuladores de alcance total réplica de sus salas de control que fueron en su día aceptados por el CSN, y que son mantenidos continuamente por los titulares de las centrales siguiendo criterios de fidelidad física y funcional. Estos simuladores se utilizan para el entrenamiento inicial de los aspirantes a licencia de operación, para el propio examen de licencia por los tribunales de licencia, y para el entrenamiento continuo del personal con licencia garantizando así que se mantienen sus competencias.

En la tabla 4.6.5.2 se presenta la lista de licencias concedidas, renovadas y vigentes en las centrales nucleares españolas, a fecha 31 de diciembre de 2018.

Tabla 4.6.5.2. Concesión y renovación de licencias de centrales nucleares, durante el año 2018

Instalación	Nuevas licencias y renovaciones					Vigentes 31/12/18		
	Concesiones			Renovaciones				
	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección	Supervisor	Operador	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección
Santa María de Garoña	–	–	–	–	–	12	6	2
Almaraz I y II	–	4	–	1	5	27	39	4
Ascó I y II	2	2	–	2	8	31	38	4
Trillo	–	9	1	2	2	17	22	3
Cofrentes	–	7	–	–	–	20	27	4
Vandellós II	–	–	–	–	4	21	19	4
Total	2	22	1	5	19	128	151	21

El CSN inspecciona dentro del SISC con frecuencia bienal, y de modo sistemático, la formación de todo el personal de las centrales nucleares, tanto con licencia como sin ella.

4.6.5.3. Licencias en instalaciones del ciclo de combustible y en desmantelamiento

En las instalaciones del ciclo de combustible y en desmantelamiento se aplican los mismos criterios establecidos en el apartado anterior para centrales nucleares, teniendo en cuenta que en las instalaciones en desmantelamiento el número de supervisores y operadores es más reducido.

El CSN realiza evaluaciones de los programas de formación del personal de las instalaciones del ciclo y en desmantelamiento, especialmente si se identifican aspectos que requieran un mayor seguimiento o cuando se conceden licencias nuevas al personal de operación. Asimismo, la formación del personal con licencia sigue lo indicado en la Instrucción del Consejo IS-11 sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares, que regula tanto los requisitos de formación inicial como de reentrenamiento, con un grado de exigencia que tienen en cuenta las características de estas instalaciones.

Durante el año 2018 se renovaron 12 licencias de operador de instalaciones radiactivas del Ciemat, una licencia de operador del centro de almacenamiento de residuos de El Cabril y una licencia de operador de la central nuclear José Cabrera; se renovaron seis licencias de supervisor de instalaciones radiactivas del Ciemat, una licencia de supervisor de instalación nuclear del Ciemat y una licencia de supervisor del centro de almacenamiento de residuos de El Cabril. Se concedieron tres nuevas licencias de operador de instalaciones radiactivas del Ciemat. En el Ciemat se concedieron dos nuevas licencias de supervisor de instalaciones radiactivas y en la central nuclear José Cabrera se concedió una nueva licencia de supervisor.

En la tabla 4.6.5.3 se presenta la relación de licencias concedidas, renovadas y vigentes a 31 de diciembre de 2018.

4.6.6. Homologación de cursos de capacitación para personal de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico

La formación especializada de las personas que obtienen las licencias de operador y supervisor, se imparte en cursos homologados por el CSN.

Esta función está desarrollada para las instalaciones radiactivas en la Guía de Seguridad 5.12 Homologación de cursos de formación de supervisores y operadores de instalaciones radiactivas, y en el caso de instalaciones dedicadas al radiodiagnóstico médico en la Instrucción del Consejo IS-17, sobre Homologación de cursos de formación y acreditaciones del personal que dirija u opere equipos de rayos X de diagnóstico médico.

La normativa citada establece la homologación por campos de aplicación y su objetivo es que las personas que realicen y superen los cursos, adquieran unos conocimientos básicos sobre riesgos de las radiaciones ionizantes y su prevención así como sobre los riesgos radiológicos asociados a las técnicas que le van a ser habituales en su trabajo y sobre la forma de minimizarlos.

Hay que indicar que los programas y desarrollos de estos cursos son compatibles y similares a los de los países de la Unión Europea y otros de nuestro entorno.

En 2018, y en relación con cursos para la formación del personal de instalaciones radiactivas, se homologaron tres nuevas entidades y se modificó la homologación previamente concedida a otras once. Con respecto a los cursos destinados a la acreditación para dirigir u operar instalaciones de radiodiagnóstico, se homologaron cinco nuevas entidades y se

Tabla 4.6.5.3. Concesión y renovación de licencias de instalaciones del ciclo de combustible y desmantelamiento. Año 2018

Instalación	Nuevas licencias y prórrogas					Vigentes 31/12/18		
	Concesiones			Prórrogas				
	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección	Supervisor	Operador	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección*
Fábrica de Juzbado	–	–	1	3	4	13	38	3
Centro de Saelices (Plantas Quercus y Elefante)	–	–	–	–	–	1	7	1
Instalaciones nucleares del Ciemat	–	–	–	1	–	1	1	–
Instalaciones radiactivas del Ciemat	2	3	–	6	12	56	53	2[1]
Instalación de almacenamiento de residuos de El Cabril	–	–	–	1	1	5	7	3
Vandellós I	–	–	–	–	–	3	–	1
José Cabrera	1	–	–	–	1	1	2	1
Total	3	3	1	11	18	80	108	11

* Jefe de Servicio de Protección (incluye títulos de Jefe de Servicio de Unidades Técnicas de Protección Radiológica). [1] También para las instalaciones nucleares.

modificó la homologación concedida a otras catorce. En ambos casos se dan todas las combinaciones posibles entre niveles y modalidades.

En este mismo año el CSN realizó 72 inspecciones con el fin de llevar a cabo la evaluación de 116 cursos correspondientes a instalaciones radiactivas. Adicionalmente, de acuerdo con sus respectivas encomiendas, durante 2018, el País Vasco informó de la realización de doce inspecciones y la comunidad autónoma de Cataluña de la realización de diecisiete inspecciones a cursos correspondientes a instalaciones radiactivas. Por otra parte, el CSN llevó a cabo cinco inspecciones a cursos encaminados a la acreditación del personal de instalaciones de radiodiagnóstico médico.

Con el fin de facilitar la impartición de los citados cursos y con ello la formación de los trabajadores, el CSN desarrolló y mantiene un proyecto con material educativo para todos los campos de aplicación de las instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico y lo ha puesto a disposición de cualquier usuario, en la página web del organismo (www.csn.es). Durante 2018 se continuó trabajando en la actualización y mejora de contenidos de este proyecto, incluyendo la posibilidad de hacer autoevaluaciones.

4.6.7. Otras actividades reguladas

El Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas prevé en su artículo 74 la necesidad de autorización, previo informe del CSN, de otras actividades como son: la fabricación de equipos radiactivos o generadores de radiaciones ionizantes, la introducción en el mercado español de productos de consumo que incorporen materiales

radiactivos, la comercialización de materiales radiactivos y aparatos que incorporen materiales radiactivos o sean generadores de radiaciones ionizantes, la transferencia de materiales radiactivos sin titular a cualquier entidad autorizada y la asistencia técnica de los aparatos radiactivos y equipos generadores de radiaciones ionizantes.

De la fabricación de equipos y de la transferencia de material radiactivo se habla en otros puntos de este informe.

En relación a la autorización para la comercialización y asistencia técnica de aparatos generadores de radiaciones ionizantes, por empresas que en razón de sus actividades no necesitan disponer de una instalación radiactiva, el CSN emitió durante el año 2018, 24 informes: 14 de modificación de autorizaciones ya existentes, nueve para autorizaciones nuevas y una para clausura. Los informes de modificación y de autorizaciones nuevas se refieren a la comercialización y asistencia técnica de equipos de rayos X, tanto con aprobación de tipo como sin ella y en otros casos de la comercialización y asistencia técnica de equipos con fuentes exentas.

Durante el año 2018 se realizó el seguimiento de la aplicación de la Instrucción del Consejo IS-40 sobre documentación que debe aportarse en apoyo a la solicitud de autorización para la comercialización o asistencia técnica de aparatos, equipos y accesorios que incorporen material radiactivo o sean generadores de radiaciones ionizantes, para facilitar a los titulares de las mismas la cumplimentación de las solicitudes, ya que en ella se desarrolla el contenido

4.6.7.1. Fabricación de equipos

Durante 2018 el CSN emitió dos informes relativos a la fabricación de equipos radiactivos, uno de ellos para equipos de inspección de productos envasados y no envasados de la firma Multiscan y uno de ellos para la clausura de la fabricación de componentes de aeronaves que albergan fuentes radiactivas encapsuladas con actividades por debajo del límite de exención de la firma Airbus Defence and Space.

4.6.7.2. Aprobación de tipo de equipos radiactivos

El Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, en su anexo II, define los requisitos para obtener la exención como instalación radiactiva de aparatos que incorporen sustancias radiactivas o sean generadores de radiaciones ionizantes, mediante la aprobación de tipos de aparatos.

En el año 2018 el CSN emitió 38 informes favorables, 28 de modificación y diez de autorización nuevas para la aprobación de 60 modelos de aparatos radiactivos. Los modelos aprobados corresponden a (11) equipos de rayos X para análisis instrumental (G/AI), (16) modelos para inspección de productos envasados o no, en línea de proceso (G/CPIE/INE), (5) modelos para otras técnicas radiográficas (G/TC), (10) equipos de inspección de bultos (G/IB) para identificar explosivos, armas, drogas…, (17) modelos para inspección de productos en cabina (circuitos electrónicos y otros)(G/IP) y cinco equipos para irradiación de muestras o pequeñas piezas.

Mayoritariamente, la aprobación de tipo de aparato radiactivo se concede a equipos de rayos X, cuyos riesgos pueden ser controlados de manera más efectiva, mediante un buen diseño y un adecuado mantenimiento que garantice que se mantienen las condiciones en que se aprobó.

En el año 2018 el CSN emitió un informe desfavorable sobre la no justificación de la aprobación de tipo de un equipo radiactivo para inspección de personas solicitado por la Universidad de Alcalá de Henares.

En la tabla 4.6.7.2 puede verse un resumen de los modelos aprobados en 2018.

Tabla 4.6.7.2. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2018

Aparato radiactivo	Solicitante	Campo de aplicación	Tipo de equipo	Fecha del informe
Omrom, NHM-X295, modelos VT-X700 E, VT-X700 L y VT-X750	Propelec, SL	IP	G	15/01/18
Yxlon, modelos Y.MU2000-D195 standard ES y Y.MU2000-D195 XL ES	Izasa Scientific, SLU	IP	G	15/01/18
Thermo Scientific, modelo ARL OPTIM'X versión 200 W	Thermo Fisher Scientific, SLU	CP/AC	G	15/01/18
Adani, serie CONPASS, modelo MESMERIESE	Universidad de Alcalá de Henares	I. Personas	G	22/01/18
Pentec, serie EL, modelos EL-300, EL-400, EL-400/B, EL-XHR-600, EL-XSR-1200, EL-XHL-3200	Ibercassel, SL	IP	G	22/01/18
Anritsu, modelo KXS75, versiones 34 VCLE, 34AWCLE, 22AVCLE y 22AWCLE	Ulma Packaging, S Coop.	IE/INE	G	05/03/18
Lum GmbH, modelo LUMiReader X-RAY 43 x	Comercial Química Jover, SL	AI	G	05/03/18
Idss, modelo DETECT 1000	Proselec Seguridad, SAU	IB/NC	G	19/03/18
Sgm Gantry	Dambor, SL Tecnologías	IP	G	26/03/18
Analogic, modelo CONNECT	Target Tecnología, SA	IB/NC	G	16/04/18
Sikora, series X-RAY 6000 y X-RAY 6000 PRO	Jm Staheli, SL	IP	G	16/04/18
Rapiscan, modelos 638 DV y 638 DV 320 KV	Proselec Seguridad, SAU	IB/C	G	23/04/18
Vmi, serie SPECTRUM	Orcrom Metall Detectors, SL	IB/C	G	23/04/18
Panalytical, serie EPSILON 4	Panalytical BV	AI	G	23/04/18
Zeiss, modelos XRADIA 510 VERSA y XRADIA 520 VERSA	Carl Zeiss Iberia, SL	TC	G	30/04/18
L-3, Communications, modelo PROSCAN 6.4 MV	Cotelsa	IB/C	G	14/05/18
Sgm Magnetics, SPA	Dambor, SL	IP	G	04/06/18
Olympus, modelo VANTA+ WORKSTATION	Olympus Iberia, SAU	AI	G	04/06/18
Tetra Pak Packaging Solutions, SPA, modelo TETRA PAK E3 y VARIANTES	Tetra Pak Hispania, SA	TC	G	04/06/18
Vj Technologies, modelo X RAY BIKETEST SYSTEM	Gamma Control Consultores, SL	IP	G	04/06/18
Tri Test Research Europe, Modelo TR7600X SII	American Iron Metals, SL	AI	G	25/06/18

Tabla 4.6.7.2. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2018 *(continuación)*

Aparato radiactivo	Solicitante	Campo de aplicación	Tipo de equipo	Fecha del informe
Heuft, modelo One, Prime y Squeezer II	Heuft Hispania, SAU	IE	G	25/06/18
Sesotec GmbH, modelo Raycon EX1	Bizerba Iberia España, SAU	IE	G	02/07/18
Multiscan Technologies, Serie MXV-BULK, modelo 4008 VISION y serie MXV-SLIM, modelo 4010 VISION	Multiscan Technologies, SL	IE/INE	G	16/07/18
Yxlon	Izasa Scientific, SLU	IP	G	23/07/18
Eagle, modelos PACK 240 PROVARIANTE 100 W y 420 W, PACK 320 PRO VARIANTE 100 W Y 420 W, PACK 430 PROVARIANTE 100 W y 420 y PACK 550 PROVARIANTE 420 W	Le Jackson, SL	IE	G	23/07/18
Loma Systems	Luciano Aguilar, SA	IE	G	23/07/18
Bruker, modelos CTX-300, CTX-500 y CTX-600	Bruker Española, SA	AI	G	23/07/18
Smiths Heimann, modelo HI-SCAN 6040 CTIX	Telecomunicación, Electrónica y Commutación, SA (TECOSA)	IB/NC	G	01/10/18
Malvern Panalytical, serie EPSILON 1	Malvern Panalytical, BV	AI	G	08/10/18
Mettler Toledo Safeline X-Ray Inspection	Mettler-Toledo, SAE	CP/IE	G	29/10/18
Mettler Toledo Safeline X-Ray Inspection	Mettler-Toledo, SAE	CP/IE	G	12/11/18
Malvern Panalytical BV	Malvern Panalytical BV	AI	G	12/11/18
Shimadzu, modelos EDX-7000P y EDX-8000P	Izasa Scientific, SL	AI	G	19/11/18
Hitachi High-Tech, modelo LAB-X5000	Paralab, SL	AI	G	19/11/18
Anritsu, modelo KD74	Ulma Packaging, S Coop.	CP/INE	G	26/11/18
Sparc Systems, serie TS 420i, modelos APOLLO, APOLLO TITAN, THEIA, THEIA TITAN, SPX CYCLOPS y modelo IRIS	Haratek Importaketa, SLU	CP	G	10/12/18
Bruker Micro CT, modelo SKYSCAN 1176	Bruker Española, SA	TC	G	10/12/18

(1) Aprobación unilateral: solo es necesario que la conceda el país de origen del diseño del bulto.
(2) Aprobación multilateral: es necesaria la aprobación de todos los países de origen, tránsito y destino del transporte.
(3) Solo en ciertas condiciones.

La comercialización y asistencia técnica de estos equipos ha de llevarse a cabo por empresas autorizadas de acuerdo con el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas bien, como otras actividades reguladas (OAR) o bien, como instalación radiactiva (IR) si en razón de sus actividades, así se clasifica.

4.7. Transportes de materiales nucleares y radiactivos

El transporte de material radiactivo está regulado en España por una serie de reglamentos sobre el transporte de materias peligrosas por carretera, ferrocarril y vía aérea y marítima, que remiten a acuerdos normativos internacionales basados en el Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos del Organismo Internacional de Energía Atómica.

La seguridad en el transporte descansa fundamentalmente en la seguridad del embalaje y tienen carácter secundario los controles operacionales durante el desarrollo de las expediciones. Desde este punto de vista, la reglamentación se centra en los requisitos de diseño de los embalajes y en las normas que ha de cumplir el expedidor de la mercancía, quien prepara el bulto (embalaje más su contenido) para el transporte.

Los requisitos de los embalajes son más exigentes conforme aumenta el riesgo del contenido. A mayor riesgo del contenido las condiciones de transporte que han de superar los bultos son más duras: rutinarias, normales (pequeñas incidencias) o accidentes. Basándose en ello, los bultos se clasifican en cinco tipos: Exceptuados, Industriales, tipo A, tipo B o tipo C.

La mayoría de los transportes que se realizan en España son de material radiactivo de aplicación en medicina y en investigación, dentro de bultos Exceptuados o del tipo A. El transporte de residuos radiactivos procedentes de las instalaciones nucleares y radiactivas con destino a El Cabril precisa normalmente de bultos Exceptuados, tipo Industrial o tipo A. Los citados tipos de bulto son para contenidos de riesgo bajo o medio. Los contenidos de mayor riesgo se transportan en bultos de materiales fisionables y bultos del tipo B y C.

La reglamentación de transporte establece un régimen de aprobaciones del diseño de bultos y de autorización y notificación de las expediciones en función del riesgo.

En la tabla 4.7.1 se recoge un resumen de los requisitos de aprobación y notificación según los tipos de bultos que se utilicen.

Tabla 4.7.1. Requisitos de aprobación y notificación en el transporte de material radiactivo

Modelos de bulto	Aprobación de diseño de bulto	Aprobación de la expedición	Notificación previa de la expedición
Exceptuados	No	No	No
Tipo industrial	No	No	No
Tipo A	No	No	No
Tipo B(U)	Unilateral (1)	No	Sí (3)
Tipo B(M)	Multilateral (2)	Sí (3)	Sí
Tipo C	Unilateral	No	Sí (3)
Bultos con materiales fisionables	Multilateral	Sí (3)	Sí

(1) Aprobación unilateral: solo es necesario que la conceda el país de origen del diseño del bulto.
(2) Aprobación multilateral: es necesaria la aprobación de todos los países de origen, tránsito y destino del transporte.
(3) Solo en ciertas condiciones.

4.7.1. Actividades de licenciamiento

Las actividades de licenciamiento incluyen:

- Aprobaciones de diseño de bultos de transporte y autorizaciones de transporte requeridas por la reglamentación de transporte de mercancías peligrosas.
- Autorizaciones de protección física y registro de entidades que llevan a cabo transportes que requieren medidas de protección física, de acuerdo con lo requerido por el Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.
- Autorizaciones de traslados de residuos radiactivos, de acuerdo con el Real Decreto 243/2009, de 27 de febrero, por el que se regula la vigilancia y control de traslados de residuos radiactivos y combustible nuclear gastado entre Estados miembros o procedentes o con destino al exterior de la Comunidad.
- Autorizaciones para la reducción de la cobertura de la responsabilidad civil por daños nucleares, de acuerdo con lo establecido en el artículo 57 de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear.

La mayoría de las aprobaciones de bultos en España se realizan a través de convalidaciones de certificados de aprobación de países de origen del diseño. En estos casos el proceso de evaluación del CSN descansa en el análisis de la aprobación otorgada por la autoridad reguladora de origen, poniendo especial atención en el estudio del riesgo de criticidad en bultos para materiales fisionables y en los procedimientos de uso y mantenimiento de todos los tipos de bultos.

En 2018 se emitió una aprobación de diseño de bulto de origen español y tres convalidaciones de certificados de aprobación de diseño extranjeros (ver tabla 4.7.1.1).

En cuanto a las autorizaciones de transportes, protección física, registros de protección física, traslados de residuos radiactivos y reducción de cobertura de riesgos, el detalle se recoge en la tabla 4.7.1.2.

Tabla 4.7.1.1. Informes de aprobación de bultos de transporte en 2018

Denominación del diseño	Identificación país de origen	Identificación española	Informe CSN
TRAVELLER	USA/9297/AF-96	E/119/AF-96	13/06/2018
RAJ-II	USA/9309/B(U)F-96	E/125/B(U)F-96	18/07/2018
ENUN-32P	E/0141/B(M)F-96	E/141/B(M)F-96	25/07/2018
3516A	GB/3516A/AF-96	E/092/AF-96	10/10/2018

Tabla 4.7.1.2. Informes sobre autorizaciones relacionadas con el transporte en el año 2018

Tipo de autorización	Solicitante	Material transportado	Procedencia	Destino	Fecha del informe
Reducción de la cobertura de responsabilidad civil por daños nucleares	Enusa Industrias Avanzadas, SA	Sustancias fisionables que se ajusten a los requisitos del párrafo 674 b) del reglamento SSR-6 del OIEA, edición 2012	–	–	28/02/2018

Tabla 4.7.1.2. Informes sobre autorizaciones relacionadas con el transporte en el año 2018 *(continuación)*

Tipo de autorización	Solicitante	Material transportado	Procedencia	Destino	Fecha del informe
Autorización específica de protección física	Express Truck (ETSA)	Material nuclear de categoría III	Global Nuclear Fuels (Estados Unidos)	Fábrica de combustible nuclear de Juzbado (Salamanca)	25/09/2018
Transporte bajo arreglos especiales	Enresa Central nuclear Cofrentes	Dos fuentes radiactivas huérfanas: una de Am-241/Be de 1.850 MBq de actividad y una de Cs-137 de 296 MBq	AG Siderúrgica Balboa SA en Jerez de los Caballeros (Badajoz)	El Cabril (Córdoba)	31/10/2018
Traslado de residuos radiactivos entre estados de la UE		Muestras de canales de combustible irradiado	Central nuclear Cofrentres	Centro de Investigación Studsvik (Suecia)	28/11/2018

4.7.2. Inspección y control del transporte de material radiactivo

El control sobre la actividad se ejerce a través de la inspección de una muestra significativa de las expediciones de mayor riesgo y de mayor frecuencia. Además de inspecciones a expediciones concretas, se llevan a cabo inspecciones a la gestión de las actividades de transporte de las instalaciones expedidoras (instalaciones nucleares y radiactivas) y de las empresas de transporte.

A lo largo del año 2018 se realizaron 67 inspecciones específicamente relacionadas con el transporte: 22 por el propio CSN y 45 por los servicios que desempeñan las Encomiendas de funciones en las comunidades autónomas. Además de estas inspecciones específicas sobre la actividad de transporte, se realizó el control de los requisitos aplicables al transporte de material radiactivo dentro de las inspecciones efectuadas a las instalaciones radiactivas que incluyen el transporte entre sus actividades.

Como consecuencia de los procesos de inspección y control puede detectarse incumplimiento de los requisitos reglamentarios que, tras su análisis, pueden conllevar acciones coercitivas. En el año 2018 no se ha emitido ninguna propuesta de apertura de expediente sancionador relacionada con las actividades de transporte de material radiactivo.

El control por inspección se completa con la recepción y análisis de las notificaciones requeridas por el CSN para los transportes de materiales fisionables, fuentes radiactivas de alta actividad y residuos, así como de los informes posteriores de ejecución.

Por su especial significación, en la tabla 4.7.2.1 se detallan los 71 envíos de material fisionable que tuvieron lugar en el año 2018.

Tabla 4.7.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2018

Fecha	Procedencia	Destino	Tipo de transporte	
			Cantidad	Unidad
02/01/2018	Juzbado	Bélgica	16	ECF
08/01/2018	Juzbado	Bélgica	16	ECF
08/01/2018	Juzbado	Almaraz	12	ECF
15/01/2018	Reino Unido	Juzbado	11.866,676	Kg OU
16/01/2018	Juzbado	Bélgica	16	ECF
24/01/2018	Juzbado	Bélgica	12	ECF
27/01/2018	Reino Unido	Juzbado	11.548,308	Kg OU
29/01/2018	Juzbado	Francia	8	ECF
31/01/2018	Juzbado	Francia	8	ECF
03/02/2018	Reino Unido	Juzbado	5.735,576	Kg OU
05/02/2018	Juzbado	Francia	12	ECF
10/02/2018	Reino Unido	Juzbado	5.924,245	Kg OU
16/02/2018	Reino Unido	Juzbado	5.918,319	Kg OU
19/02/2018	Juzbado	Vandellós II	30	ECF
25/02/2018	Reino Unido	Juzbado	5.702,965	Kg OU
26/02/2018	Juzbado	Vandellós II	30	ECF
11/03/2018	Reino Unido	Juzbado	15.922,254	Kg OU
23/03/2018	Reino Unido	Juzbado	15.406,367	Kg OU
02/04/2018	Juzbado	Francia	16	ECF
09/04/2018	Juzbado	Francia	16	ECF
12/04/2018	Reino Unido	Juzbado	10.178,371	Kg OU
16/04/2018	Juzbado	Francia	16	ECF
23/04/2018	Reino Unido	Juzbado	15.298,498	Kg OU
24/04/2018	Juzbado	Francia	16	ECF
07/05/2018	Juzbado	Bélgica	16	ECF
10/05/2018	Reino Unido	Juzbado	17.434,941	Kg OU
16/05/2018	Juzbado	Bélgica	16	ECF
22/05/2018	Juzbado	Francia	10	ECF
24/05/2018	Juzbado	Francia	10	ECF
25/05/2018	Reino Unido	Juzbado	11.305,738	Kg OU
28/05/2018	Juzbado	Bélgica	16	ECF
28/05/2018	Juzbado	Francia	8	ECF
04/06/2018	Juzbado	Bélgica	12	ECF
09/06/2018	Reino Unido	Juzbado	10.288,994	Kg OU
11/06/2018	Juzbado	Alemania	60	ECF
13/06/2018	Juzbado	Bélgica	20	ECF
16/06/2018	Reino Unido	Juzbado	11.852,905	Kg OU
20/06/2018	Juzbado	Bélgica	20	ECF
25/06/2018	Juzbado	Alemania	24	ECF
26/06/2018	Juzbado	El Cabril	23	Kg OUR

Tabla 4.7.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2018 *(continuación)*

Fecha	Procedencia	Destino	Tipo de transporte	
			Cantidad	Unidad
26/06/2018	Juzbado	Ascó	20	ECF
29/06/2018	Reino Unido	Juzbado	10.908,854	Kg OU
02/07/2018	Juzbado	Ascó	10	ECF
02/07/2018	Juzbado	Bélgica	16	ECF
04/07/2018	Juzbado	Ascó	20	ECF
07/07/2018	Reino Unido	Juzbado	5.930,906	Kg OU
09/07/2018	Juzbado	Ascó	10	ECF
10/07/2018	Juzbado	Francia	16	ECF
16/07/2018	Juzbado	Francia	16	ECF
20/07/2018	Reino Unido	Juzbado	5.943,841	Kg OU
23/07/2018	Juzbado	Almaraz	30	ECF
24/07/2018	Juzbado	Francia	16	ECF
30/07/2018	Juzbado	Francia	16	ECF
30/07/2018	Juzbado	Almaraz	30	ECF
17/08/2018	Reino Unido	Juzbado	11.624,310	Kg OU
19/09/2018	Reino Unido	Juzbado	11.608,216	Kg OU
24/08/2018	Reino Unido	Juzbado	11.548,267	Kg OU
24/09/2018	Juzbado	Bélgica	20	ECF
03/10/2018	Juzbado	Bélgica	20	ECF
04/10/2018	Reino Unido	Juzbado	11.608,810	Kg OU
19/10/2018	Reino Unido	Juzbado	9.910,137	Kg OU
30/10/2018	Juzbado	El Cabril	24,50	Kg OUR
03/11/2018	Reino Unido	Juzbado	10.670,479	Kg OU
19/11/2018	Reino Unido	Juzbado	10.003,358	Kg OU
20/11/2018	Juzbado	El Cabril	23,33	Kg OUR
01/12/2018	Reino Unido	Juzbado	11.636,043	Kg OU
06/12/2018	EEUU	Juzbado	11.993,370	Kg OU
08/12/2018	Reino Unido	Juzbado	11.642,674	Kg OU
11/12/2018	Juzbado	Francia	10	ECF
11/12/2018	Juzbado	Francia	10	ECF
22/12/2018	Reino Unido	Juzbado	11.632,415	Kg OU

Kg OU: kilogramos de uranio enriquecido en forma de óxido. ECF: elementos de combustible fresco (no irradiado). Kg OUR: kilogramos de uranio enriquecido en forma de óxido distribuido en residuos generados en fábrica de Juzbado.

Adicionalmente, se destaca el transporte por Enresa de residuos radiactivos a su instalación de El Cabril, con un total de 265 expediciones procedentes de las instalaciones nucleares (238) y de las instalaciones radiactivas (27).

4.7.3. Incidencias

En 2018 se produjeron dos sucesos en el transporte de material radiactivo, que se detallan en la tabla 4.7.3.1. Todos ellos han afectado a bultos del

tipo A (ver apartado 4.7) y fueron clasificados como de nivel 0 (fuera de escala, sin importancia para la seguridad), de acuerdo con el Manual de la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos (INES) del OIEA.

4.7.4. Dosimetría personal

En el año 2018 los trabajadores expuestos controlados dosimétricamente que desarrollaron su actividad en el ámbito del transporte fueron 167, número que ha disminuido ligeramente frente al año anterior. De estos, 83 recibieron dosis significativas (superiores a cero). Las lecturas dosimétricas supusieron una dosis colectiva de 149,78 mSv·persona y la dosis individual media de 1,80 mSv/año, lo que supone un porcentaje del 3,6% con respecto a la dosis anual máxima permitida en la reglamentación vigente.

Tabla 4.7.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2018

Fecha	Procedencia	Destino	Expedidor	Transportista	Lugar del incidente	Descripción	INES
28/06/18	Aeropuerto Adolfo Suárez - Barajas (Madrid)	Hospital Universitario Doctor Negrín (Las Palmas de Gran Canaria)	Curium Pharma Spain, SA	Swiftair Airlines	Terminal de carga de Groundforce en el aeropuerto de Gran Canaria	En el proceso de descarga caen al suelo cuatro bultos radiactivos tipo A. En uno de ellos se abre la tapa del embalaje externo. No se produce pérdida del blindaje ni salida de material radiactivo. Sin consecuencias radiológicas para personas ni medio ambiente. El bulto puede ser reacondicionado y trasladado a destino	0
26/12/18	Alcobendas (Madrid)	Hospital Universitario Puerta de Hierro (Madrid)	Curium Pharma Spain, SA	José Ángel Díaz Maroto	Acceso de la A-I a la M-40 (km 13,400) (Madrid)	Remesa de un bulto tipo A con material para diagnóstico médico. Accidente de carretera por alcance de otro vehículo. El vehículo que portaba el material radiactivo no puede continuar la marcha. La carga no sufre daños y se traslada en otro vehículo al receptor final. Sin consecuencias radiológicas para personas ni medio ambiente	0

La dosis individual ha disminuido frente al valor obtenido el año anterior (1,95 mSv/año), así como la dosis colectiva (183,36 mSv·persona). El número de usuarios ha disminuido ligeramente y han disminuido las dosis individuales medias en los diferentes rangos de dosis considerados. Lo indicado se considera una tendencia positiva en un sector que históricamente ha tenido dosis individuales significativas, aunque siempre por debajo de los límites reglamentados.

Las dosis se reciben fundamentalmente por los trabajadores del transporte por carretera de bultos con materiales radiofarmacéuticos (con destino a centros médicos), en especial en operaciones de transporte de grandes remesas de estos materiales, que se suelen transportar en bultos pequeños que se cargan y descargan manualmente. Esta operativa, junto con el hecho de que son muy pocas empresas las que transportan la mayoría de estos bultos, con muy pocos trabajadores involucrados en estas actividades, hace que la dosis individual media del sector sea mayor que en otros, si bien su dosis colectiva es comparativamente menor. Por tal motivo, el CSN considera estas actividades como de primera prioridad en sus objetivos de inspección a fin de que los procedimientos aplicados por los transportistas, los suministradores y los receptores mejoren para que se reduzcan al máximo las dosis que reciba el personal de transporte.

4.8. Actividades en instalaciones no reguladas por la legislación nuclear

4.8.1. Retirada de material radiactivo no autorizado

La gestión de materiales radiactivos que carecen de autorización, fruto fundamentalmente de prácticas previas a la instauración de la regulación nuclear en España, se está realizando usualmente mediante su retirada por parte de Enresa como residuo radiactivo.

Tal retirada, en virtud de lo dispuesto en la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear, requiere la autorización expresa de la autoridad ministerial, previo informe del CSN, dado que Enresa está facultada únicamente a retirar residuos radiactivos procedentes de instalaciones nucleares o radiactivas autorizadas. Este trámite permite aflorar estas situaciones anómalas e investigar el origen y vicisitudes de los materiales radiactivos no incluidos en los inventarios de estas instalaciones.

Durante el año 2018, el CSN elaboró informes para 29 autorizaciones de transferencias a Enresa de diversos materiales y fuentes radiactivas. En 20 de estos casos la empresa o entidad solicitante no disponía de instalación radiactiva y el resto de los solicitantes eran titulares de instalaciones. Tres de los 29 informes fueron realizados por la encomienda del País Vasco y uno por la encomienda de las Islas Baleares.

4.8.2. Retiradas de material radiactivo detectado en los materiales metálicos

El Protocolo de Colaboración para la Vigilancia Radiológica de los Materiales Metálicos constituye el marco de referencia para la vigilancia radiológica de los metales destinados al reciclado en España. El protocolo se firmó en noviembre de 1999 entre el entonces Ministerio de Industria y Energía, el Ministerio de Fomento, el Consejo de Seguridad Nuclear, la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa), la Unión de Empresas Siderúrgicas (Unesid) y la Federación Española de la Recuperación (FER). Al mismo se adhirieron, en el año 2000, la Federación Minerometalúrgica de Comisiones Obreras y la Federación Estatal del Metal, Construcción y Afines de la Unión General de Trabajadores; y en el año 2002, la Asociación Española de Refinadores de Aluminio, la Unión Nacional de Industrias del Cobre y la Unión de Industrias del Plomo; y en 2003, la Federación Española de Asociaciones de Fundidores. El 1 de enero de 2005 entró en vigor una modificación

del anexo técnico del protocolo, con el fin de incorporar la experiencia adquirida durante su puesta en práctica.

Como resultado de la aplicación del protocolo, durante el año 2018 se comunicó al CSN, en 81 ocasiones, la detección de radiactividad en los materiales metálicos. Los materiales radiactivos detectados fueron: fuentes radiactivas aisladas, indicadores con pintura radioluminiscente, detectores iónicos de humos, pararrayos radiactivos, piezas de uranio, productos con radio y torio, y piezas con contaminación artificial o natural. Estos materiales han sido transferidos a Enresa para su gestión como residuo radiactivo, o bien están a la espera de completar su caracterización para la realización de dicha transferencia.

Desde el año 1998, el número total de detecciones comunicadas al CSN ha sido de 1.905.

En la tabla 4.8.2.1 "Empresas adscritas al protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de materiales metálicos", aparece el número de empresas a 31 de diciembre de 2018 en función del sector industrial al cual pertenecen.

En la siguiente ubicación se puede encontrar un listado de todas las empresas: https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/ivr//Instalaciones/ConsultaPublicaIVR.aspx.

Tabla 4.8.2.1. Empresas adscritas al protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de materiales metálicos

Tipo de empresa	Cantidad (Bq)
Siderurgia	24
Recuperación	126
Producción de metales no férreos	5
Fundición de metales	7
Total	162

4.8.3. Instalaciones afectadas por incidentes de fusión de fuentes radiactivas

Durante el año 2018 no se han producido incidentes relacionados con la fusión de fuentes radiactivas.

Centro de recuperación de inertes de las marismas de Mendaña, CRI-9

Como consecuencia de la fusión en 1988 de una fuente de Cs-137 en uno de los hornos de Acerinox en los Barrios (Cádiz), resultó contaminado el Centro de Recuperación de Inertes (CRI-9) en las Marismas de Mendaña (Huelva). A requerimiento del CSN, la empresa Egmasa, encargada de la explotación de dicho centro, remitió el ocho de julio de 1998 un plan de actuación para recuperar el material allí depositado.

Entre julio y agosto de 1998 se llevaron a cabo las actuaciones de recuperación, solicitándose posteriormente al CSN autorización para la normalización de los trabajos en las zonas de vertido afectadas.

Por Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas del 15 de enero de 2001 se autorizó la permanencia del material radiactivo en la zona extendiéndose una capa de arcilla sobre

los frentes de vertido contaminado y estableciéndose la ejecución de un Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA).

Las tareas de colocación de la capa de arcilla se llevaron a cabo entre octubre de 2001 y enero de 2002. Finalizadas las mismas, se perforaron los sondeos en torno a las zonas afectadas siguiendo las indicaciones de la citada resolución.

El Plan de vigilancia radiológica ambiental PVRA de la zona afectada se inició en noviembre de 2002, mediante el control de las aguas superficiales y subterráneas para el control del Cs-137, así como a las proximidades de la zona afectada. Posteriormente, y tras diversos requerimientos del CSN, este plan se ha ido ampliando y, a la vista de los resultados obtenidos, se modificó la frecuencia de muestreo mensual por una frecuencia trimestral a partir del año 2004 y, a partir del año 2015, por una semestral.

Cada año, el CSN analiza y evalúa los resultados del informe de realización del PVRA, supervisando y controlando los resultados de los mismos. Además, en el año 2018 se realizó una inspección sobre el desarrollo del PVRA y el seguimiento del proyecto.

4.8.4. Material radiactivo detectado en puertos marítimos

El Protocolo de actuación en caso de detección de movimiento inadvertido o tráfico ilícito de material radiactivo en puertos de interés general (Algeciras, Valencia, Barcelona, Bilbao, Vigo, Tarragona y Santa Cruz de Tenerife), constituye el marco de referencia para la vigilancia radiológica de mercancías que entran en España por vía marítima. El protocolo se firmó en junio de 2010 entre el Consejo de Seguridad Nuclear, la Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT), el Ministerio del Interior, el Ministerio de Fomento, el entonces Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, y la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa).

Como resultado de la aplicación del protocolo, durante el año 2018 se comunicó al CSN, en siete ocasiones, la detección de radiactividad en diferentes mercancías en los puertos de Algeciras, Barcelona, Valencia y Bilbao.

Los materiales radiactivos detectados fueron declarados como exentos o transferidos a Enresa para su gestión como residuo radiactivo.

5. Protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente

5.1. Protección radiológica de los trabajadores

5.1.1. Prevención de la exposición

Programas de reducción de dosis

En 1977 la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) aprobó unas recomendaciones básicas (publicación nº 26) que suponían la entrada en vigor de un sistema de protección radiológica basado en tres principios básicos: justificación, optimización y limitación de la dosis individual, que fue refrendado y reforzado en las nuevas recomendaciones de la ICRP adoptadas en 1990 (publicación nº 60).

Estos tres principios básicos están incorporados a la legislación española mediante el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, cuya última revisión fue publicada en 2001.

El principio de optimización, que tiene una jerarquía reconocida sobre los otros dos principios, constituye la base fundamental de la actual doctrina de la protección radiológica y se formula en los siguientes términos: las dosis individuales, el número de personas expuestas y la probabilidad de que se produzcan exposiciones potenciales, deberán de mantenerse en el valor más bajo que sea razonablemente posible, teniendo en cuenta factores económicos y sociales.

En el sector núcleo eléctrico la aplicación práctica del principio de optimización (o principio ALARA, acrónimo del término *As Low As Reasonably Achieable*) se realiza mediante el establecimiento de una sistemática, para la revisión de los trabajos radiológicamente más relevantes.

Fruto de esta sistemática, emprendida en 1991, es la reducción que las dosis colectivas de recarga han experimentado en el conjunto de las centrales españolas.

En la tabla 5.1.1.1 se presentan los datos dosimétricos de las centrales que han tenido parada de recarga en el año 2018; estos datos han sido obtenidos a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional. Además se realiza una comparación entre la dosis colectiva operacional de la recarga de este año con la dosis colectiva operacional media de recarga en el período 2008-2017, en la que se aprecia que en el año 2018 ha habido una disminución de la dosis colectiva operacional respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período 2008-2017.

Tabla 5.1.1.1. Dosis colectivas operacionales por parada de recarga en el año 2018

Centrales nucleares	Dosis colectiva (mSv·persona)[1] 2008-2017	Dosis colectiva (mSv·persona)[2] 2018	Dosis colectiva %[3]
Almaraz I	467,33	425,797	91,11
Almaraz II	538,18	394,451	73,29
Ascó I	632,00	472,084	74,70
Vandellós II	825,09	590,745	71,60
Trillo	330,62	302,236	91,41

[1] Promedio de las dosis colectivas en las recargas realizadas en el período 2008-2017.
[2] Dosis colectiva operacional en la parada de recarga del año 2018.
[3] El valor representa el porcentaje de la dosis colectiva operacional de la recarga de 2018 respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período 2008-2017.

5.1.2. Dosimetría

El control de las dosis de radiación recibidas por los trabajadores expuestos se realiza, en la mayor parte de los casos, mediante una vigilancia individual por medio de dosímetros físicos de carácter pasivo. Hay casos, no obstante, en los que, si el riesgo radiológico es suficientemente bajo, las dosis se determinan a partir de los resultados de la vigilancia radiológica de las zonas en las que los trabajadores desarrollan su actividad laboral.

La dosimetría de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes en España está regulada por el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes, en el que se establece que la dosimetría individual debe ser efectuada por los servicios de dosimetría personal expresamente autorizados por el CSN.

a) Banco Dosimétrico Nacional (BDN)

El mencionado Reglamento exige que los historiales dosimétricos de los trabajadores expuestos se archiven por el titular de la actividad que se trate hasta que el trabajador cumpla o hubiera cumplido 75 años, y nunca por un período inferior a 30 años, contados a partir de la fecha del cese del trabajador en su actividad laboral con radiaciones ionizantes.

Habida cuenta de que este requisito es muy exigente y puede ser difícil de cumplir, en 1985 el CSN decidió crear una gran base de datos (BDN) en la que centralizar los historiales dosimétricos de todos los trabajadores expuestos en las instalaciones nucleares y radiactivas españolas

Al cierre del año 2018, el BDN contenía 25.616.344 registros dosimétricos, correspondientes a 382.504 trabajadores y a 79.192 instalaciones. Cada uno de esos registros contiene la información necesaria para identificar al trabajador, a la instalación y el sector laboral en el que el trabajador desarrolla su actividad y al tipo de trabajo realizado por el trabajador.

b) Resumen de los datos dosimétricos correspondientes al año 2018

El número de trabajadores controlados dosimétricamente y que recambiaron adecuadamente sus dosímetros fue de 115.437[1] a los que corresponde una dosis colectiva de 17.941 mSv·persona; este valor representa un 22% del valor de la dosis colectiva total (81.481 mSv·persona) que se obtendría al incluir las asignaciones de dosis administrativas.

Si se consideran únicamente los trabajadores con dosis significativas y se excluyen los casos de potencial superación del límite anual de dosis, la dosis individual media en este colectivo de trabajadores fue de 0,65 mSv/año.

Como hecho destacable cabe mencionar que, aunque el valor máximo reglamentario de dosis efectiva en cualquier año oficial es de 50 mSv:

- Un 76,2% de los trabajadores controlados dosimétricamente (87.984) no recibieron dosis.
- Un 96,2% de los trabajadores controlados dosimétricamente (111.086) recibieron dosis inferiores a 1 mSv/año.
- Un 99,8% de los trabajadores controlados dosimétricamente (115.212) recibieron dosis inferiores a 6 mSv/año.
- Un 99,99% de los trabajadores controlados dosimétricamente (115.426) recibieron dosis inferiores a 20 mSv/año.

1 Dado que los datos dosimétricos se han extraído del Banco Dosimétrico Nacional, el número global de trabajadores expuestos en el país no coincide con la suma de los trabajadores de cada uno de los sectores informados ya que puede ocurrir que haya trabajadores trabajando en distintos sectores a lo largo del año.

Esta distribución pone de manifiesto la buena tendencia de las instalaciones nucleares y radiactivas de nuestro país en relación al cumplimiento del límite de dosis (100 mSv durante cinco años) establecido en el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

Durante el año 2018 se registraron tres casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la legislación, ambos en instalaciones radiactivas, sobre los que se ha iniciado un proceso de investigación.

En la tabla 3.2.1.1 se resume la información dosimétrica (número de trabajadores, dosis colectiva y dosis individual media) para cada uno de los sectores laborales considerados dentro de este informe y, asimismo, en las figuras 5.1.2.1 y 5.1.2.2 se presentan los valores de la dosis colectiva y la dosis individual media en dichos sectores.

Figura 5.1.2.1. Dosis colectiva y número de trabajadores expuestos por sectores. Año 2018

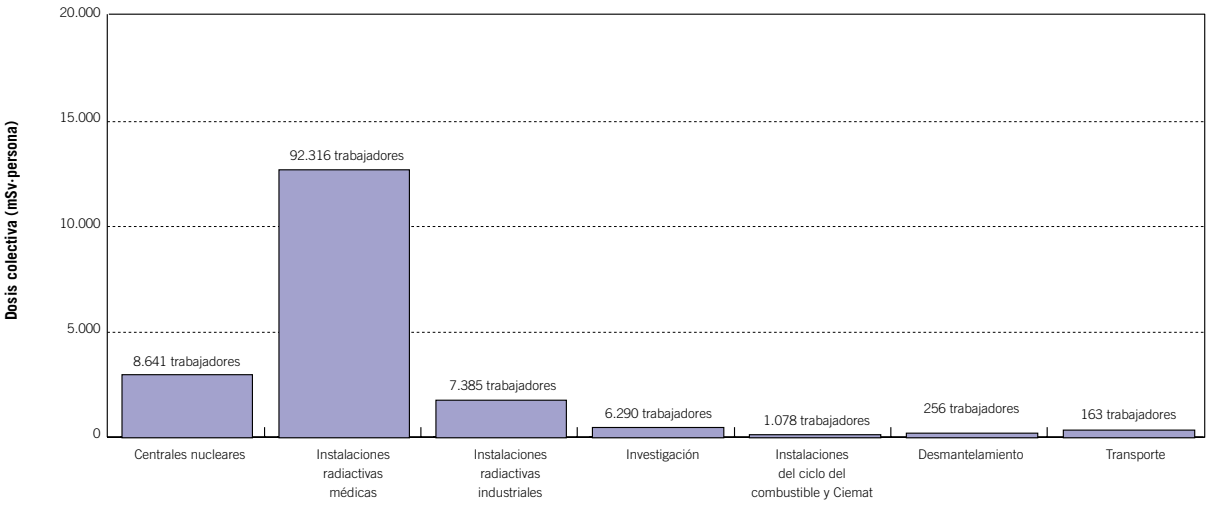
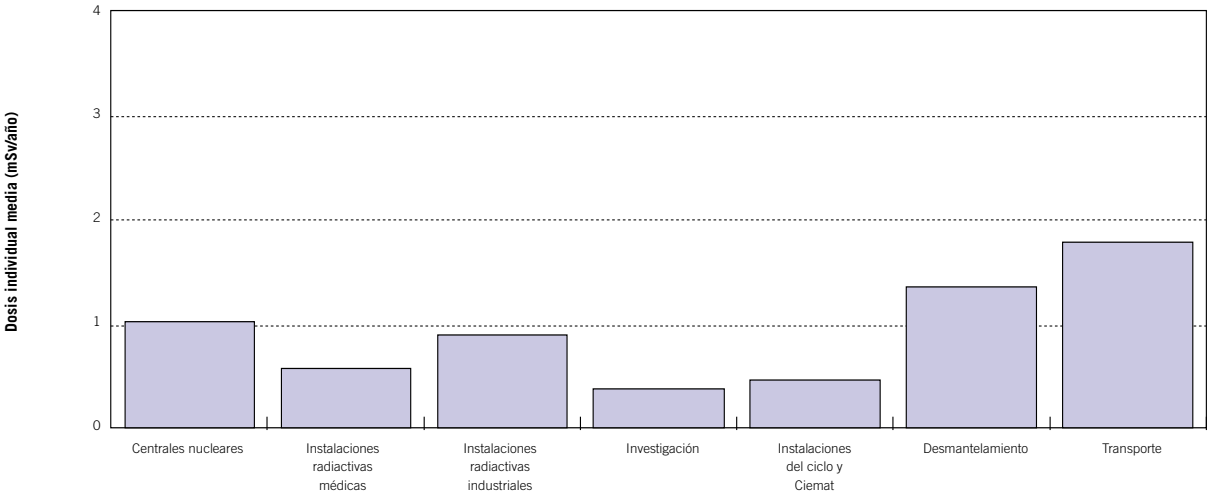


Figura 5.1.2.2. Dosis individual media por sectores. Año 2018



Según la información contenida en las citadas tablas y figuras cabe destacar que:

- Las instalaciones radiactivas médicas son las que registran una dosis colectiva más elevada (12.663 mSv·persona) lo que es lógico si se tiene en cuenta que estas instalaciones son las que cuentan con mayor número de trabajadores expuestos (92.316).

- Las instalaciones de transporte son las que registran una dosis individual media más elevada (1,8 mSv/año).

En el ámbito de las centrales en explotación hay que señalar que el número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 8.641 con una dosis colectiva de 2.904 mSv·p y una dosis individual media de 1,03 mSv/año. Para el personal de plantilla (2.041 trabajadores) la dosis colectiva fue de 263 mSv·persona y la dosis individual media fue de 0,62 mSv/año y, para el personal de contrata (6.655 trabajadores), la dosis colectiva fue de 2.641 mSv·persona y la dosis individual media fue de 1,10 mSv/año.

En cuanto a la dosimetría interna se llevaron a cabo controles mediante medida directa de la radiactividad corporal, a todos los trabajadores con riesgo significativo de incorporación de radionucleidos y en ningún caso se detectaron valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

En las figuras 5.1.2.3 y 5.1.2.4 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva media trienal por tipo de reactor correspondiente a las centrales nucleares españolas, y se compara con los valores registrados en el ámbito internacional.

Para valorar los resultados obtenidos, hay que tener en cuenta que:

a) Reactores de agua a presión PWR:

Durante el trienio 2016-2018 se observa un ligero aumento en la dosis colectiva media trienal por reactor en las centrales nucleares españolas respecto al trienio anterior. En el año 2018 tuvieron lugar cinco paradas para recarga de combustible en las centrales nucleares Almaraz I y II, Ascó I, Vandellós II y Trillo.

Figura 5.1.2.3. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo PWR. Comparación internacional

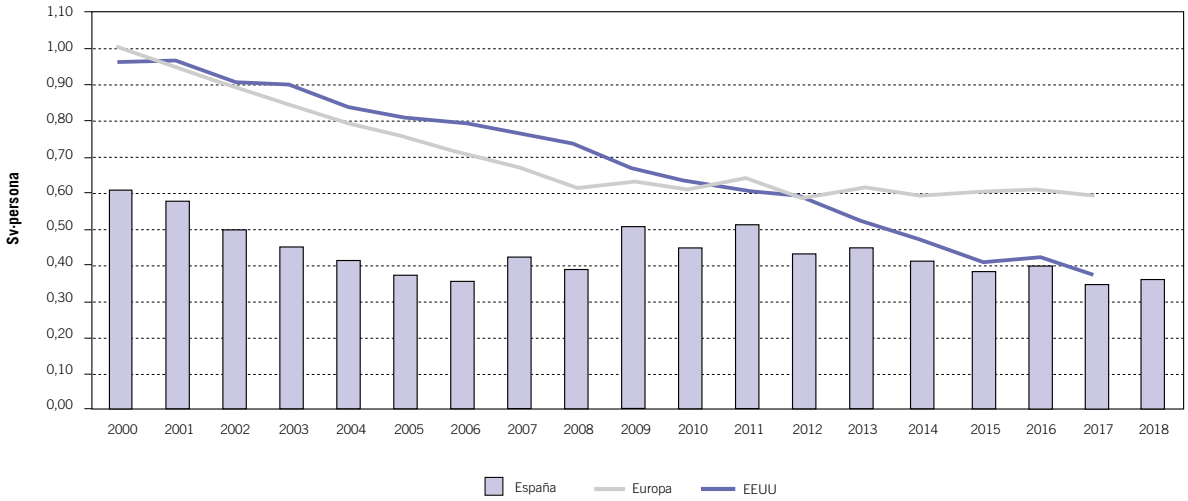
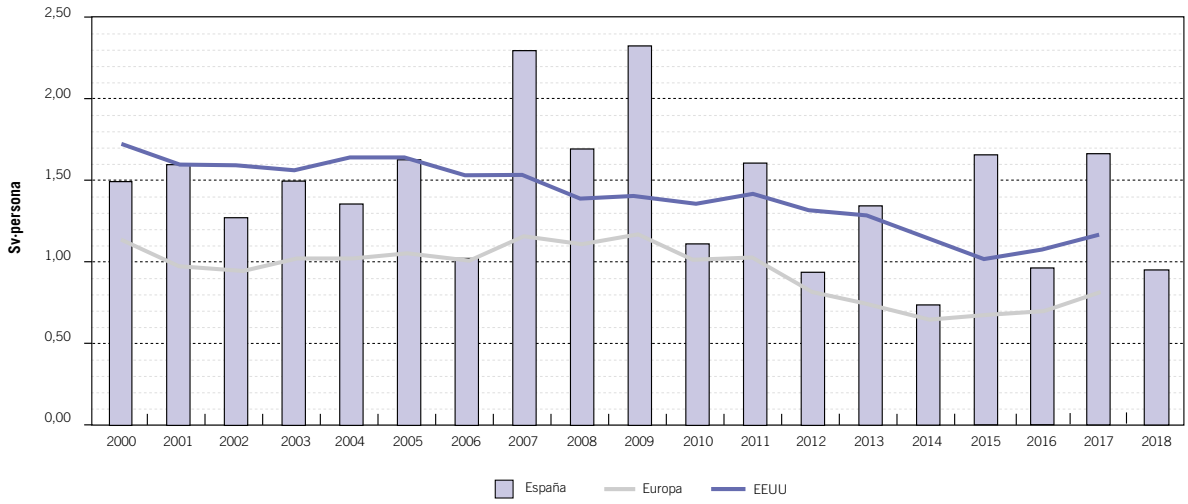


Figura 5.1.2.4. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo BWR. Comparación internacional



La situación de las dosis ocupacionales en las centrales nucleares españolas de esta tecnología sigue mostrando valores inferiores a los últimos datos disponibles de las centrales nucleares europeas de la misma tecnología (trienio 2015-2017), y de las centrales nucleares de EEUU (trienio 2015-2017).

b) **Reactores de agua en ebullición BWR:**

A partir del año 2013 en el que Santa María de Garoña está en cese de explotación los datos de la dosis colectiva media trienal por reactor para los reactores BWR españoles reflejan únicamente las dosis oficiales de la central nuclear Cofrentes, lo que tiene su influencia en los resultados de este parámetro.

El valor de la dosis colectiva media trienal por reactor para los reactores BWR en el trienio 2016-2018 resulta ser inferior al del trienio anterior ya que en este período se contabiliza una recarga de Cofrentes, mientras que en el trienio que finaliza en el año 2017 se contabilizaban dos recargas. En el año 2018 no hubo ninguna recarga en la central nuclear de Cofrentes.

La dosis colectiva media trienal de las centrales BWR españolas en el trienio 2016-2018 resulta ser mayor que los últimos datos disponibles de la media trienal de las centrales nucleares de Europa para el trienio 2015-2017 y menor que los de EEUU para el mismo trienio.

5.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental

El CSN controla y vigila las medidas de protección radiológica del público y del medio ambiente, las descargas de materiales radiactivos al exterior de las instalaciones nucleares y radiactivas y su incidencia, particular o acumulativa, en las zonas de influencia de estas instalaciones, todo ello para estimar su impacto radiológico y vigilar y mantener la calidad radiológica del medio ambiente en todo el territorio nacional.

Por otra parte, el Tratado Euratom establece en sus artículos 35 y 36 que cada Estado miembro debe

disponer de las instalaciones necesarias para controlar la radiactividad ambiental y comunicar regularmente la información relativa a estos controles a la Comisión de la Unión Europea.

En relación con la vigilancia radiológica ambiental, en este informe se presentan los resultados de los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) correspondientes al año 2017. Esto se debe a que el procesamiento y análisis de las muestras no permite disponer de los resultados de la campaña de 2018 a tiempo para su inclusión en el mismo.

En el año 2017, el Consejo de Seguridad Nuclear, en cumplimiento de las funciones encomendadas a este organismo en materia de información pública, y a lo establecido en la Ley 27/2006 por la que se regulan los derechos de acceso a la información en materia de medio ambiente, desarrolló una aplicación informática para dar acceso público a los datos de vigilancia radiológica ambiental en España, de los que es depositaria, a la que se puede acceder a través de la página web del CSN. La nueva aplicación es accesible en el apartado de "Estados operativos y datos medioambientales", en un nuevo link denominado "Valores ambientales - REM y PVRA": https://www.csn.es/kprGisWeb/consultaMapaPuntos2.htm.

En la nueva aplicación se visualizan sobre un mapa las estaciones de muestreo que forman parte de la vigilancia radiológica ambiental que se lleva a cabo en España, tanto la vigilancia asociada a instalaciones, cuyos responsables son los titulares de éstas, como la vigilancia nacional, desarrollada por el CSN.

De cada una de las estaciones se pueden consultar los valores radiológicos ambientales en diferentes tipos de muestras, estando actualmente disponibles los correspondientes al período 2006 a 2017, que se van ampliando anualmente una vez se reciben y revisan los datos de cada nueva campaña. La solicitud de resultados en una consulta se puede acotar de acuerdo a criterios de selección previamente definidos en relación con: intervalo temporal, tipo y zona de vigilancia, tipo de muestra, o determinación analítica. Los resultados de la consulta se presentan en forma de tabla y gráfica, que se pueden imprimir o exportar para su utilización o tratamiento posterior.

5.2.1. Control y vigilancia de los efluentes radiactivos

El RPSRI requiere que las instalaciones que puedan dar lugar a residuos radiactivos dispongan de sistemas adecuados de tratamiento y evacuación, a fin de garantizar que las dosis debidas a los vertidos sean inferiores a los límites establecidos en las autorizaciones administrativas y que se mantengan en valores tan bajos como sea posible.

En las centrales nucleares, el CSN requiere un programa para controlar los efluentes radiactivos y para mantener las dosis al público debidas a los mismos, tan bajas como sea posible y siempre inferiores a los valores del RPSRI.

El Programa de Control de Efluentes Radiactivos (PROCER) se define en las especificaciones técnicas de funcionamiento y se desarrolla en detalle en el Manual de Cálculo de Dosis en el Exterior (MCDE), que recoge los requisitos de control y vigilancia de los efluentes y de la vigilancia radiológica ambiental. Como consecuencia de un proceso de homogeneización llevado a cabo con las centrales, en enero de 2018 entró en vigor una revisión del PROCER.

Las restantes instalaciones tienen establecidos programas similares que se incluyen en diferentes documentos según la instalación. La tabla 5.2.1.1 contiene un resumen de los límites establecidos para los vertidos radiactivos de las instalaciones,

y la tabla 5.2.1.2 un resumen de los programas de muestreo y análisis aplicables a los efluentes radiactivos de las centrales nucleares.

Cada mes se realizan cálculos de las dosis debidas a los vertidos radiactivos de las instalaciones para verificar el cumplimiento de los límites establecidos, que están referidos a períodos de 12 meses consecutivos. La metodología e hipótesis utilizadas son comunes para cada tipo de instalación, a excepción de aquellos parámetros específicos del emplazamiento.

Adicionalmente, conforme al artículo 53 del RPSRI, se efectúa con periodicidad anual el cálculo de las dosis al público con criterios realistas.

El CSN verifica el cumplimiento de los límites y condiciones establecidos y realiza un seguimiento de las tendencias de los vertidos, a fin de detectar incidencias operacionales y verificar el adecuado funcionamiento de los sistemas de tratamiento. Este control se complementa, además, con las inspecciones sobre los efluentes radiactivos que periódicamente realiza el CSN a estas instalaciones.

El CSN remite regularmente información sobre los vertidos radiactivos a la Comisión de la Unión Europea, al Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA) y a la Convención Ospar. Esta información se incluye en las publicaciones periódicas de estas organizaciones junto con los facilitados por los demás Estados miembros.

Tabla 5.2.1.1. Límites de vertido. Efluentes radiactivos

	Límites	Vertido	Variable	Valor
Centrales nucleares	Restricciones operacionales	Total	Dosis efectiva	0,1 mSv/a
		Gases	Dosis efectiva	0,08 mSv/a (1)
		Líquidos	Dosis efectiva	0,02 mSv/a (1)
El Cabril	Límites dosis	Gases (2)	Dosis efectiva	0,01 mSv/a
Ciemat	Límites instantáneos	Líquidos	Concentración de actividad de mezcla conocida	$\sum \frac{Ci}{CDAi} \leq 0{,}1$ (3)
			Concentración de actividad de mezcla desconocida	$C_{Emisores\ Alfa} \leq 0{,}1\ CDA_{Ra\text{-}226}$ $C_{Emisores\ Beta} \leq 0{,}1\ CDA_{Sr\text{-}90}$
	Límite dosis (4)	Total	Dosis efectiva	0,1 mSv/a
Juzbado	Límite dosis	Total	Dosis efectiva	0,1 mSv/a
Quercus	Incremento sobre fondo del río	Líquidos	Concentración de actividad Ra-226	3,75 Bq/m^3
	Límite anual	Líquidos	Actividad de Ra-226	1,64 GBq/a
	Límite anual	Gases	Concentración media polvo de mineral	15 mg/m^3
	Límite anual	Gases	Concentración media polvo de concentrado	5 mg/m^3
	Límite dosis	Total	Dosis efectiva	0,3 mSv/a

(1) Valores genéricos, el reparto entre líquidos y gases es diferente en algunas instalaciones.
(2) Vertido nulo para líquidos.
(3) CDAi: valores de concentración en agua derivados del límite de dosis efectiva al público del RPSRI considerando una tasa de ingestión de 657 l/año.
(4) Aplicable al conjunto de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos generados por las tareas de mejora realizadas en el marco del Proyecto PIMIC.

Tabla 5.2.1.2. Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos de centrales nucleares

Tipo de vertido	Frecuencia de muestras	Frecuencia mínima de análisis	Tipo de análisis
Efluentes radiactivos líquidos			
Emisión en tandas	Previo a cada tanda	Previo a cada tanda	Emisores gamma Fe-55 Ni-63
	Previo a una tanda al mes	Mensual	Emisores gamma (gases disueltos)
	Previo a cada tanda	Mensual compuesta	H-3 Alfa total
	Previo a cada tanda	Trimestral compuesta	Sr-89/90
Descarga continua	Continuo	Semanal compuesta	Emisores gamma Fe-55 Ni-63
	Muestra puntual mensual	Mensual	Emisores gamma (gases disueltos)
	Continuo	Mensual compuesta	H-3 Alfa total
	Continuo	Trimestral compuesta	Sr-89/90
Efluentes radiactivos gaseosos			
Descarga continua	Muestra puntual mensual	Mensual	Emisores gamma (gases nobles) H-3 C-14
	Continuo	Semanal (filtro carbón)	Yodos
	Continuo	Semanal (filtro partículas)	Emisores gamma
	Continuo	Mensual compuesta (filtro partículas)	Alfa total
	Continuo	Trimestral compuesta (filtro partículas)	Sr-89/90
Tanque de gases/ purga de contención	Previo a cada tanque/ purga	Previo a cada tanque/ purga	Emisores gamma (gases nobles)
	Previo a cada purga	Previo a cada purga	H-3 C-14 Yodos Partículas

5.2.2. Vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones

5.2.2.1. Programas desarrollados por los titulares

En las instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo del combustible nuclear se requiere el establecimiento de un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) que proporcione datos sobre los niveles de radiactividad en las vías potenciales de exposición más importantes para las personas en cada emplazamiento, y que permita verificar, en su caso, la idoneidad de los programas de vigilancia de efluentes y de los modelos de transferencia de los radionucleidos en el medio ambiente.

El PVRA se define en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento y se desarrolla, junto con el Programa de control de efluentes radiactivos, en el Manual de Cálculo de Dosis en el exterior en las centrales y otras instalaciones, y en las restantes en diferentes documentos según la instalación.

Los titulares de las instalaciones son los responsables de ejecutar estos programas de vigilancia cuyo diseño se basa en las directrices del CSN y tiene en cuenta el tipo de instalación y las características del emplazamiento, tales como demografía, usos de la tierra y el agua y hábitos de la población.

Para el desarrollo de los programas de vigilancia se lleva a cabo la recogida y análisis de muestras en las principales vías de transferencia a la población (ver tablas 5.2.1.2, 5.2.2.1.1 y 5.2.2.1.2).

Las instalaciones que en la actualidad se encuentran en fase de desmantelamiento y/o clausura desarrollan un programa de vigilancia radiológica ambiental adaptado a su situación y al tipo de instalación, estas instalaciones son: las centrales nucleares Vandellós I y José Cabrera, la antigua planta de tratamiento de minerales de uranio Lobo-G ya clausurada, la fábrica de concentrados de uranio de Andújar (FUA) y el centro de investigación (Ciemat).

En la tabla 5.2.2.1.3 se presenta un resumen de los mismos.

Los titulares de las instalaciones remiten al CSN información sobre el desarrollo del PVRA y datos relativos a éste en los informes periódicos de explotación y en un informe anual. Los resultados de los PVRA son evaluados por el CSN que también realiza auditorías e inspecciones periódicas relativas a los mismos.

Los resultados obtenidos en la campaña de 2017 en los PVRA de cada central nuclear en operación (en parada definitiva en el caso de la central nuclear de Garoña) se presentan en los apartados 4.2.7.1 a 4.2.7.6, incluyéndose en este apartado de modo conjunto para todas las centrales.

En la tabla 5.2.2.1.4 y figura 5.2.2.1.1 se presenta el número de muestras recogidas y el número de determinaciones analíticas realizadas.

En las figuras 5.2.2.1.2 a 5.2.2.1.8 se muestra un resumen de los datos remitidos por los titulares, representándose los valores medios anuales de cada central en las vías de transferencia más significativas a la población o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos, aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre períodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

En la figura 5.2.2.1.9 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Tabla 5.2.2.1.1. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las centrales nucleares

Tipo de muestra	Frecuencia de muestreo	Análisis realizados
Aire	Muestreo continuo con cambio de filtro semanal	Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ I-131
Radiación directa	Cambio de dosímetros después de un período de exposición máximo de un trimestre	Tasa de dosis integrada
Agua potable	Muestreo quincenal o de mayor frecuencia	Actividad β total Actividad β resto Sr-90 H-3 Espectrometría γ
Agua de lluvia	Muestreo continuo con recogida de muestra mensual	Sr-90 Espectrometría γ
Agua superficial y subterránea	Muestreo de agua superficial mensual o de mayor frecuencia y de agua subterránea trimestral o de mayor frecuencia	Actividad β total Actividad β resto H-3 Espectrometría γ
Suelo, sedimentos y organismos indicadores	Muestreo de suelo anual y sedimentos y organismos indicadores semestral	Sr-90 Espectrometría γ
Leche y cultivos	Muestreo de leche quincenal en época de pastoreo y mensual en el resto del año. Muestreo de cultivos en época de cosechas	Sr-90 Espectrometría γ I-131
Carne, huevos, peces, mariscos y miel	Muestreo semestral	Espectrometría γ

Tabla 5.2.2.1.2. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones del ciclo del combustible

Tipo de muestra	Tipos de análisis		
	Juzbado	El Cabril	Planta Quercus
Aire	Actividad α total Espectrometría α de uranio	Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ H-3 C-14	Actividad α total Uranio total Th-230, Ra-226, Pb-210 Radón (Rn-222) Descendientes del radón
Radiación directa	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada
Agua de lluvia	Actividad α total		

Tabla 5.2.2.1.2. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones del ciclo del combustible *(continuación)*

Tipo de muestra	Tipos de análisis		
	Juzbado	**El Cabril**	**Planta Quercus**
Aguas subterránea, superficial y potable	Actividad α total Actividad β total y β resto (en superficial y potable) Espectrometría α de uranio (excepto en sondeos)	(Subterránea y superficial) Actividad β total Actividad β resto Espectrometría γ H-3 C-14 Tc-99 I-129 Ni-63	Actividad α total Actividad β total y β resto (en superficial) Uranio total Th-230 Ra-226 Pb-210
Suelo	Actividad α total Espectrometría α de uranio	Sr-90 Espectrometría γ	Actividad α total Uranio total Th-230 Ra-226 Pb-210
Sedimentos y organismos indicadores	Actividad α total Espectrometría α de uranio	Actividad β total (sedimentos) Sr-90 (organismos indicadores) Espectrometría γ Ni-63 (sedimentos) H-3 (organismos indicadores) C-14 (organismos indicadores)	Actividad α total Actividad β total Uranio total Th-230 Ra-226 Pb-210
Alimentos	Actividad α total Espectrometría α de uranio	Sr-90 (peces y carne) Espectrometría γ	Actividad α total Actividad β total (peces) Uranio total Th-230 Ra-226 Pb-210

Tabla 5.2.2.1.3. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones en desmantelamiento, clausura o latencia

Tipo de muestras	Tipos de análisis				
	Central Vandellós I	**Central José Cabrera**	**FUA**	**Ciemat**	**Lobo G**
Aire	Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ C-14	Actividad α total Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ	Tasa de exhalación de radón (Rn-222) en la superficie del dique restaurado	Actividad α total Actividad β total I-131 Sr-90	Tasa de exhalación de radón (Rn-222)

Tabla 5.2.2.1.3. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones en desmantelamiento, clausura o latencia *(continuación)*

Tipo de muestras	Tipos de análisis				
	Central Vandellós I	Central José Cabrera	FUA	Ciemat	Lobo G
Aire	H-3	C-14 H-3 Fe-55 Ni-63		Espectrometría γ H-3 Pu-239 +240 Ni-63, Fe-55 C-14 Espectrometría α de uranio Uranio total	
Radiación directa	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada		Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada
Agua de lluvia		Sr-90 Espectrometría γ Fe-55, Ni-63			
Aguas potable, subterránea y superficial	(Agua de mar en superficie) Actividad β total Actividad β resto Espectrometría γ H-3, Pu-238 Am-241 (Agua de mar en profundidad) Espectrometría γ Sr-90, Am-241 Pu-238	Actividad β total Actividad β resto Espectrometría γ H-3 Pu-238 Am-241 Fe-55 Ni-63 Sr-90 (agua potable y superficial)	Actividad α total Actividad β total Actividad β resto Th-230 Ra-226 Ra-228 Pb-210 U-total Espectrometría α de uranio	(Agua superficial) Actividad α total Actividad β total Actividad β resto I-131 Sr-90 Espectrometría γ H-3 Espectrometría α de uranio Uranio total	(Agua superficial) Actividad α total Actividad β total Uranio total Th-230 Ra-226 Pb-210
Suelo	Sr-90 Espectrometría γ	Espectrometría γ Fe-55 Ni-63 Sr-90		Sr-90 Espectrometría γ Pu-239 +240 Ni-63, Fe-55 C-14 Espectrometría α de uranio Uranio total	

Tabla 5.2.2.1.3. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones en desmantelamiento, clausura o latencia *(continuación)*

Tipo de muestras	Tipos de análisis				
	Central Vandellós I	Central José Cabrera	FUA	Ciemat	Lobo G
Sedimentos, organismos indicadores y arena de playa	Sr-90 Espectrometría γ Pu-238 Am-241	Fe-55 Ni-63 Espectrometría γ Am-241 Sr-90 (sedimentos de fondo y organismos indicadores) Pu-238		Sr-90 Espectrometría γ Espectrometría α de uranio Uranio total	
Alimentos	(Peces y mariscos) Sr-90 Espectrometría γ Pu-238 Am-241	Fe-55 (leche, vegetales, carne, huevos y peces) Pu-238 (vegetales y peces) Am-241 (vegetales y peces) Espectrometría γ Sr-90 (leche, vegetales y peces) Ni-63 (leche, vegetales, peces y miel)		I-131 (leche y vegetales de hoja ancha) Sr-90 (leche y cultivos) Espectrometría γ	

Tabla 5.2.2.1.4. PVRA. Número de muestras tomadas por las centrales nucleares en 2017

Tipo de muestras	Garoña	Almaraz	Ascó	Cofrentes	Vandellós II	Trillo
Atmósfera						
Partículas de polvo	312	316	358	312	364	312
Yodo en aire	(*)	318	358	312	364	312
TLD(**)	76	84	76	75	55	88
Suelo (depósito acumulado)	6	7	9	7	9	8
Depósito total (agua de lluvia o depósito seco)	72	72	36	72	36	60
Total atmósfera	466	797	837	778	828	780
(%)	60	61	77	76	81	72

Tabla 5.2.2.1.4. PVRA. Número de muestras tomadas por las centrales nucleares en 2017 *(continuación)*

Tipo de muestras	Garoña	Almaraz	Ascó	Cofrentes	Vandellós II	Trillo
Agua						
Agua potable	84	36	48	36	4	85
Agua superficial	48	132	48	72		48
Agua subterránea	8	12	8	8		4
Agua de mar					62	
Sedimentos fondo	16	16	20	14	6	8
Sedimentos orilla		4			12	8
Organismo indicador	37	12	6	12	6	6
Total agua	193	212	130	142	90	159
(%)	25	16	12	14	9	15
Alimentos						
Leche	47	182	78	57	77	84
Pescado, marisco	4	16	2	4	8	6
Carne, ave y huevos	12	35	12	20	6	26
Cultivos	52	62	27	20	12	20
Miel		2		2	2	2
Total alimentos	115	297	119	103	105	138
(%)	15	23	11	10	10	13
Total	774	1.306	1.086	1.023	1.023	1.077

(*) No se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de parada.
(**) Período de exposición trimestral.

Figura 5.2.2.1.1. Número de análisis PVRA centrales nucleares. Campaña 2017

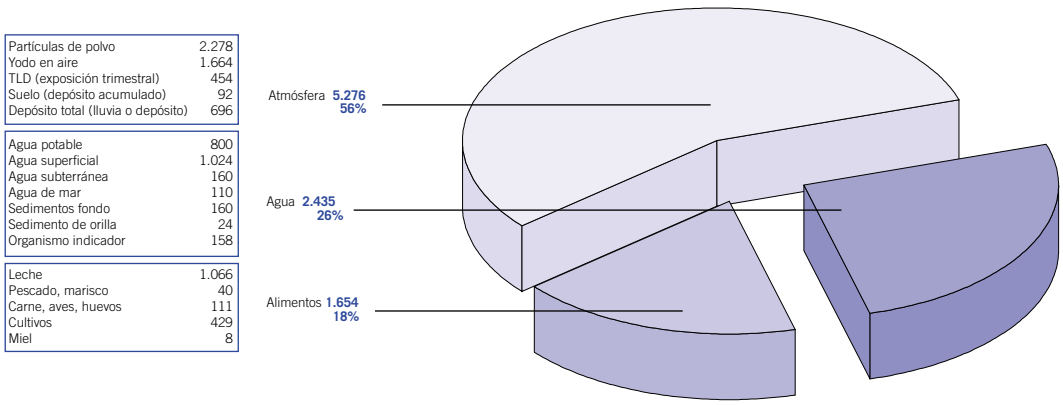


Figura 5.2.2.1.2. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total

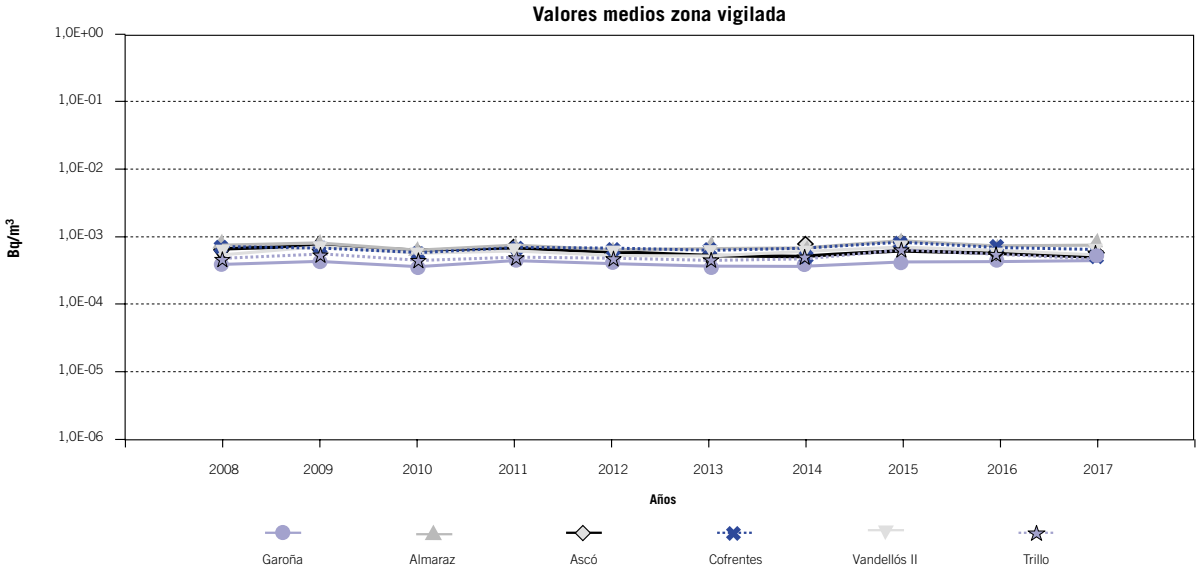


Figura 5.2.2.1.3. Suelo. Evolución temporal de Sr-90

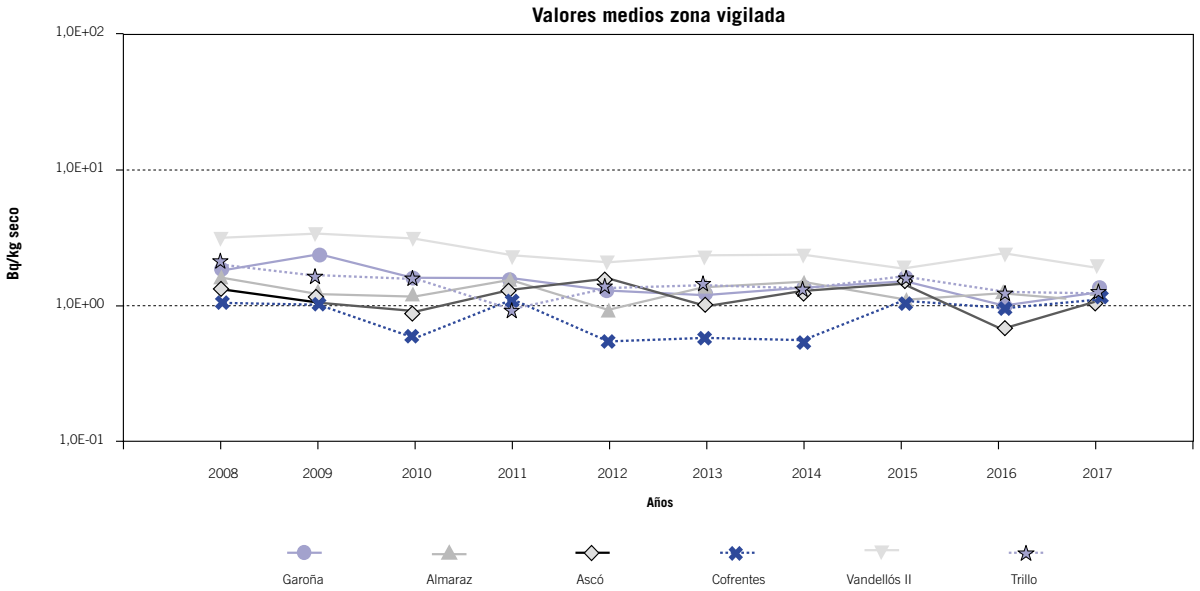


Figura 5.2.2.1.4. Suelo. Evolución temporal de Cs-137

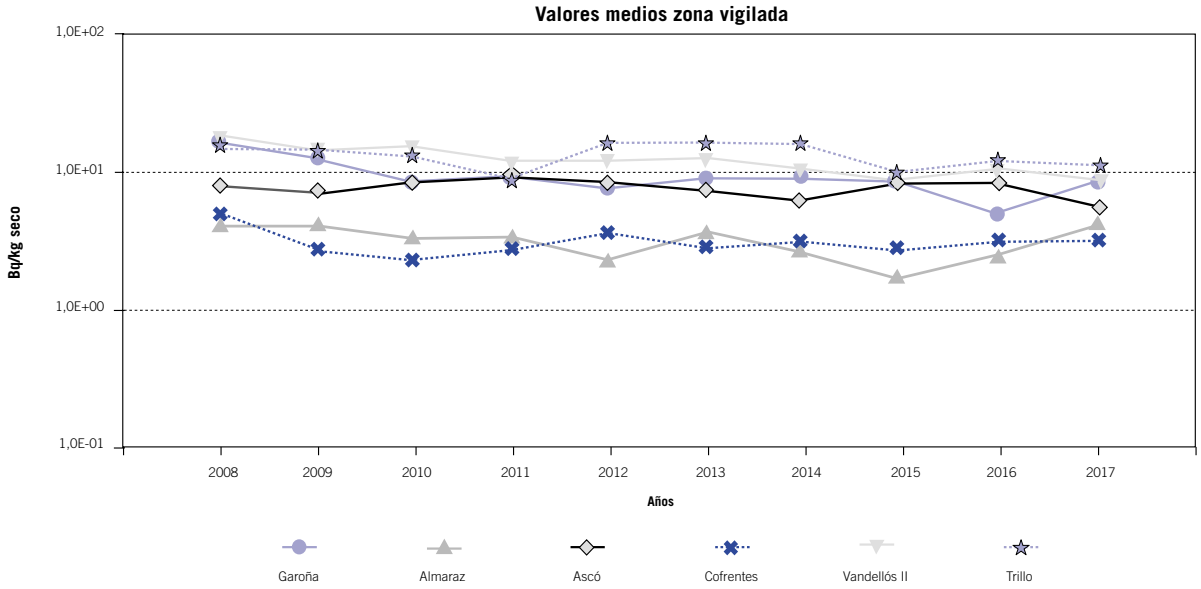


Figura 5.2.2.1.5. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta total

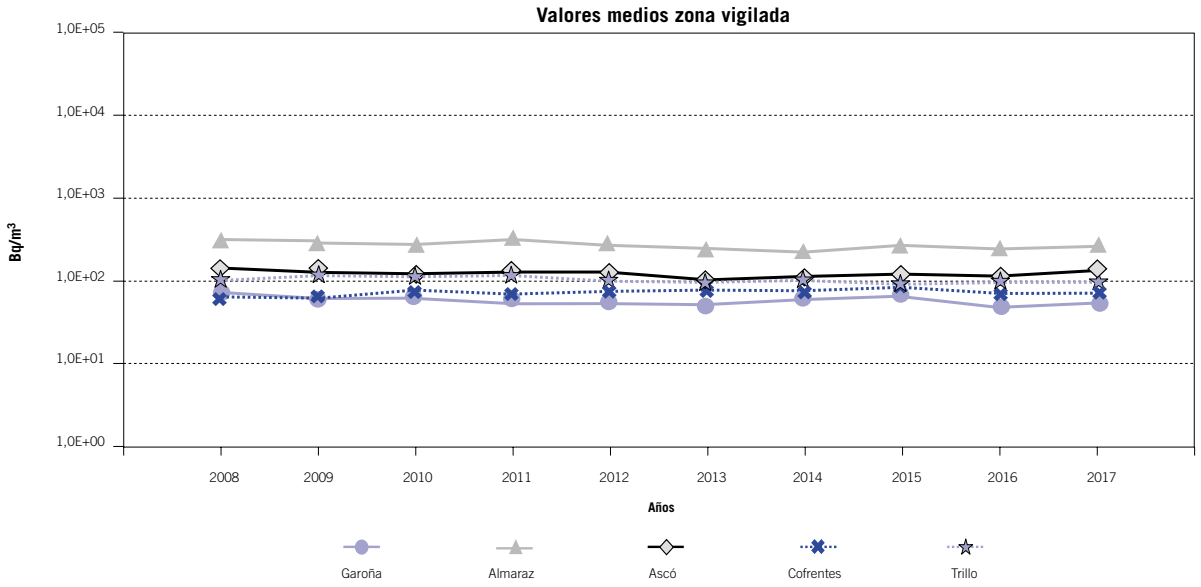


Figura 5.2.2.1.6. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta resto

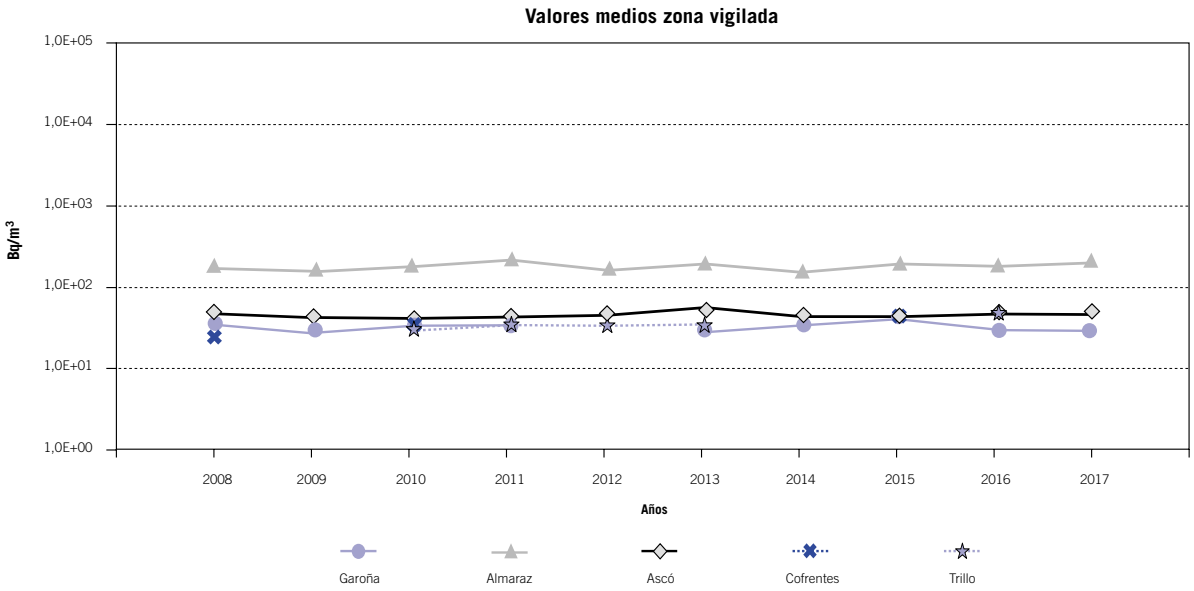


Figura 5.2.2.1.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio

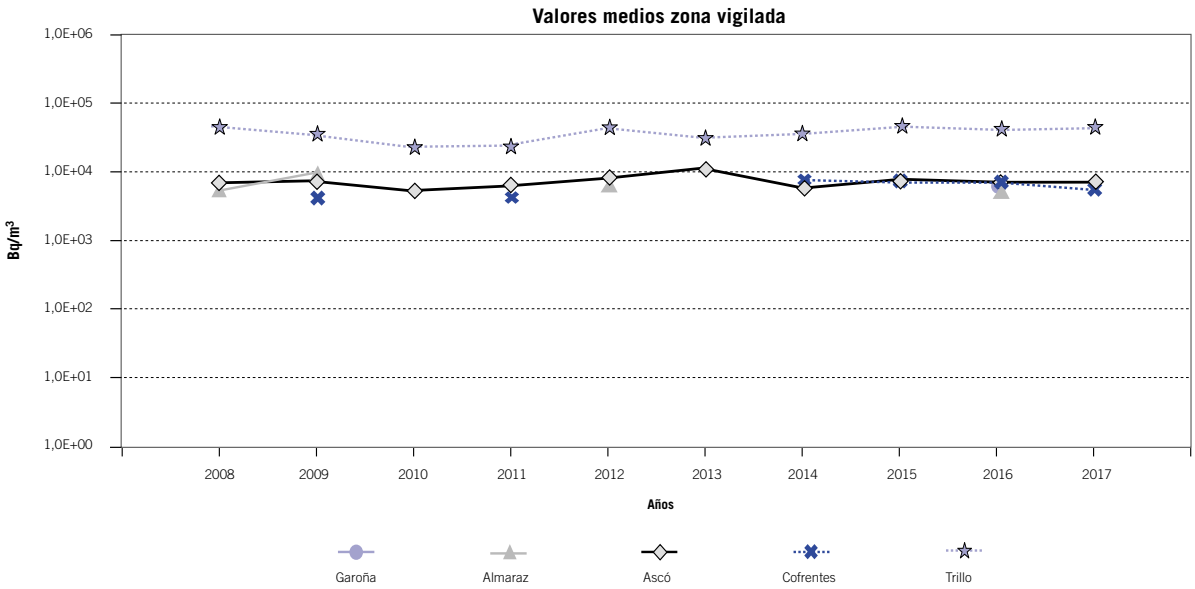


Figura 5.2.2.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90

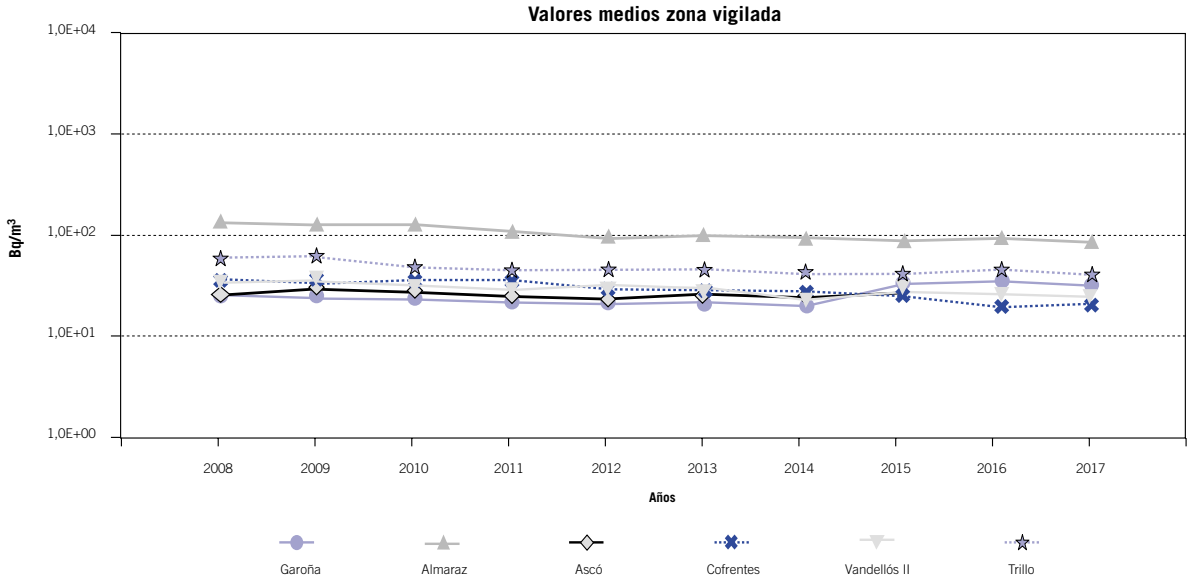
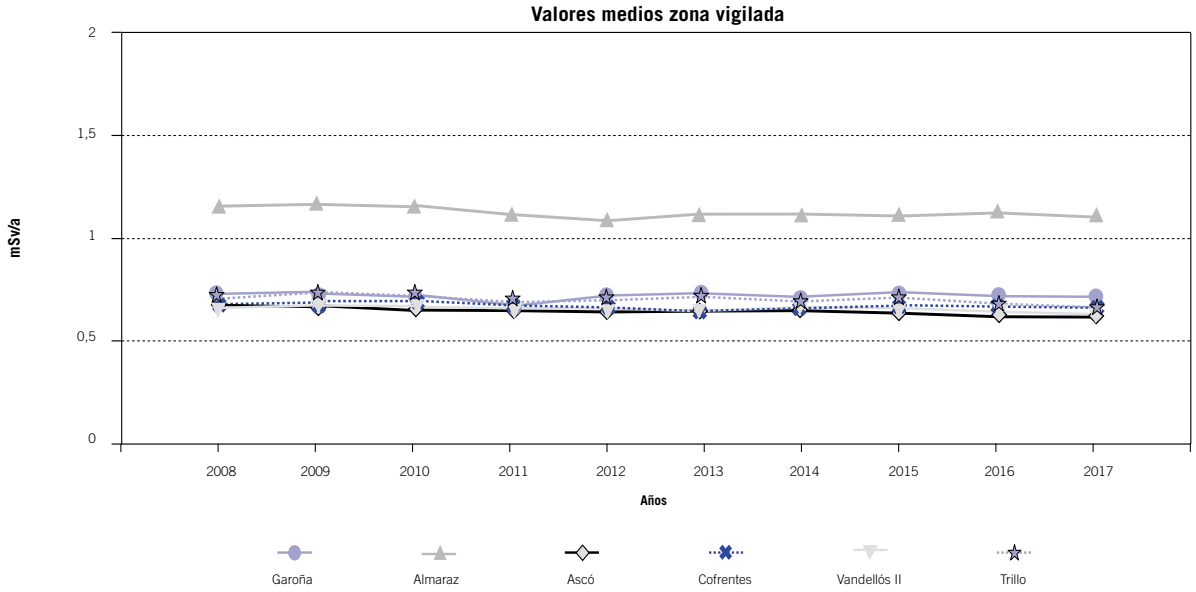


Figura 5.2.2.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL



En el apartado 4.3 se incluyen los resultados de los PVRA de las instalaciones del ciclo del combustible, almacenamiento de residuos y centros de investigación, en el 4.4 los de las instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura y en el 5.2.6 programas de vigilancia específicos.

Todos estos resultados son similares a los de años anteriores y permiten concluir que la calidad medioambiental alrededor de las instalaciones se mantiene en condiciones aceptables desde el punto de vista radiológico, sin que exista riesgo para las personas como consecuencia de su operación o de las actividades de desmantelamiento y/o clausura desarrolladas.

5.2.2.2. Vigilancia radiológica independiente del CSN en el entorno de las instalaciones

A la vigilancia radiológica ambiental que realizan los titulares de las instalaciones en la zona de influencia de las mismas, el CSN superpone sus propios programas de control (muestreo y análisis radiológicos), que se denominan Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental Independientes (PVRAIN). Se llevan a cabo bien directamente, mediante acuerdos de colaboración específicos con cinco laboratorios universitarios de medida de radiactividad ambiental integrados en la Red de Estaciones de Muestreo (REM) que se describe en el apartado 5.2.3, ubicados en las mismas comunidades autónomas que las correspondientes instalaciones, o a través de los programas encomendados a las comunidades autónomas (Cataluña y Valencia) que contratan a cuatro laboratorios para su realización. Los puntos de muestreo, el tipo de muestras y los análisis realizados coinciden con los efectuados por los titulares y su alcance representa en torno al 5% del PVRA desarrollado en cada instalación.

Los resultados de estos programas correspondientes a la campaña de 2017 son en general equivalentes a los obtenidos en los correspondientes PVRA de las diferentes instalaciones, sin desviaciones significativas.

5.2.3. Vigilancia radiológica ambiental fuera del entorno de las instalaciones

El Consejo de Seguridad Nuclear lleva a cabo la vigilancia del medio ambiente de ámbito nacional mediante una red de vigilancia, denominada Revira, en colaboración con otras instituciones. Esta red está integrada por estaciones automáticas para la medida en continuo de la radiactividad de la atmósfera y por estaciones de muestreo donde se recogen, para su análisis posterior, muestras de aire, suelo, agua y alimentos. Los programas de vigilancia tienen en cuenta los acuerdos alcanzados por los países miembros de la Unión Europea para dar cumplimiento a los artículos 35 y 36 del Tratado de Euratom. Se dispone de resultados de todas estas medidas desde el año 1993 y de las aguas continentales desde 1984. Ante las distintas prácticas seguidas por los Estados miembros, la Comisión de la Unión Europea elaboró la recomendación de 8 de junio de 2000, en la que se establece el alcance mínimo de los programas de vigilancia para cumplir con el artículo 36 mencionado.

En dicha recomendación se considera el desarrollo de dos redes de vigilancia:

- Una Red Densa, con numerosos puntos de muestreo, de modo que quede adecuadamente vigilado todo el territorio de los Estados miembros. En España, esta red se corresponde con la que se comenzó a implantar en el año 1985 y que ha sufrido diversas ampliaciones, incluyéndose desde el año 2000 la recogida de muestras de leche y agua potable, y habiéndose completado en el año 2008 con la recogida y análisis de muestras de dieta tipo.

- Una Red Espaciada, constituida por muy pocos puntos de muestreo, donde se requieren unos límites inferiores de detección muy bajos, de modo que se obtengan valores por encima de estos, para poder seguir la evolución de las

concentraciones de actividad a lo largo del tiempo. En España está constituida por puntos de muestreo de la denominada red de alta sensibilidad. Esta red se implantó en el año 2000 incluyendo cinco puntos de muestreo para muestras de aire, agua potable, leche y la denominada dieta tipo, y se amplió en el año 2004 con dos puntos de muestreo para muestras de agua continental y otros dos para muestras de aguas costeras. En el año 2008 se completó incluyendo análisis de C-14 en las muestras de dieta tipo e incorporándose un nuevo punto de muestreo, en la provincia de Cáceres.

En este informe se proporcionan los valores obtenidos en la campaña de 2017 en estas redes.

5.2.3.1. Red de estaciones de muestreo (REM)

Programa de vigilancia radiológica de las aguas continentales españolas

El Consejo de Seguridad Nuclear mantiene un acuerdo específico con el Centro de estudios y experimentación de obras públicas (Cedex) relativo a la vigilancia radiológica permanente de las aguas de todas las cuencas de los ríos españoles, cuyos resultados corresponden a la red densa, y otro, que incluye la vigilancia de las aguas continentales en el programa de la red espaciada o red de alta sensibilidad.

El Cedex, adscrito a los ministerios de Fomento y de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, lleva a cabo un programa de análisis periódicos de las aguas de los ríos, determinándose en cada una de las muestras los índices de actividad alfa y beta totales y el denominado beta resto, que corresponde al parámetro beta total una vez restada la contribución del potasio-40, radionucleido natural muy abundante.

Asimismo, se realiza la determinación de actividad de tritio y de las actividades de los posibles radionucleidos artificiales por espectrometría gamma. En el programa de la red espaciada se realiza la determinación de la concentración de actividad de cesio-137. En la figura 5.2.3.1.1 se presentan los puntos que constituyen la red de vigilancia de las aguas continentales y costeras.

Los resultados de las medidas radiológicas realizadas durante el año 2017 en estas muestras, confirman el comportamiento observado a lo largo de los años en las distintas cuencas, siendo los hechos más destacables los siguientes:

- Los valores de los índices de actividad alfa total, beta total y beta resto reflejan, fundamentalmente, las características geográficas y geológicas de los suelos por donde discurren los diferentes tramos fluviales; además los valores pueden estar afectados por la incidencia de los vertidos urbanos, que incrementan el contenido en materia orgánica, así como la existencia en sus márgenes de zonas de cultivos, cuyos abonos podrían ser arrastrados al cauce de los ríos y, ocasionalmente, detectarse los isótopos que acompañan a esos materiales como potasio-40 y descendientes de la serie del uranio-238.

- En los índices de actividad beta total, las estaciones situadas aguas abajo de grandes núcleos de población son las que registran los valores más altos como consecuencia de los vertidos urbanos, observándose en muchas de las cuencas un ligero enriquecimiento desde la cabecera hasta su desembocadura (Duero, Tajo, Guadalquivir, Segura y Ebro).

- Respecto a otros isótopos de origen artificial, y como viene sucediendo habitualmente en todas las cuencas, durante el año 2017 los radionucleidos emisores gamma de procedencia artificial analizados dentro del programa de la red densa se mantuvieron por debajo de sus correspondientes límites de detección.

- En los análisis de cesio-137 realizados dentro del programa de la red de alta sensibilidad, las

Figura 5.2.3.1.1. Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras

técnicas analíticas desarrolladas han permitido detectar actividad de este isótopo por encima del LID en todas las muestras menos una, siendo los valores de concentración de actividad del orden de los más bajos detectados en el programa de la red espaciada en el resto de los países de la Unión Europea.

- En cuanto a los valores de la concentración de tritio, se detecta en ocasiones el efecto de los vertidos de las centrales nucleares de Trillo y Almaraz en el Tajo, y de la primera de ellas, en el Júcar a través del trasvase Tajo-Segura; así como de la central nuclear Ascó en el Ebro. En todo caso, los valores no son significativos desde el punto de vista radiológico y no representan un riesgo para la población ni para el medio ambiente.

Programa de vigilancia radiológica de las aguas costeras españolas

El programa de la red densa de vigilancia radiológica ambiental en las aguas costeras españolas comprende unas zonas de muestreo situadas a una distancia de la costa de diez millas, con excepción de las muestras que se recogen en las bocanas de los puertos; las muestras corresponden a la capa de agua superficial, realizándose análisis de los índices de actividad alfa total, beta total y beta resto, espectrometría gamma y tritio en el programa de la red densa, y análisis de cesio-137 en el programa de la red espaciada o red de alta sensibilidad.

Durante el año 2017 se recogieron muestras en los 15 puntos que se muestran en la figura 5.2.3.1.1. Los valores de cada determinación analítica son bastante homogéneos en todos los puntos de

muestreo y similares a anteriores campañas. La mayor variabilidad se encuentra en el caso del tritio donde se obtienen valores ligeramente más elevados en alguno de los puntos situados en el mar Mediterráneo. Como en años anteriores en el programa de la red densa, no se detectaron isótopos artificiales emisores gamma en ninguna de las muestras analizadas. En todas las muestras analizadas de la red de alta sensibilidad se ha detectado cesio-137 con valores de concentración de actividad del orden de los valores detectados en otras estaciones de la red europea.

Programa de vigilancia de la atmósfera y el medio terrestre

El CSN, mediante acuerdos específicos con 20 laboratorios de distintas universidades y el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat), lleva a cabo el programa de vigilancia de las denominadas red densa y red de alta sensibilidad, tomándose muestras de aire, suelo, agua potable, leche y dieta tipo en puntos de muestreo situados en el entorno de los campus universitarios, excepto en el caso de la leche en el que se recoge en puntos representativos de la producción nacional. En la tabla 5.2.3.1.1 se incluye un resumen de estos programas y en la figura 5.2.3.1.2 se muestran las estaciones de muestreo de las dos redes.

En las tablas 5.2.3.1.2 a 5.2.3.1.11 se presenta un resumen de los resultados de las medidas de muestras de aire, suelo, agua potable, leche y dieta tipo realizadas durante el año 2017 en ambas redes.

La valoración global de los resultados pone de manifiesto que los valores son coherentes con los niveles de fondo radiactivo y, en general se mantienen relativamente estables a lo largo de los distintos períodos, observándose ligeras variaciones entre los puntos que son atribuibles a las características radiológicas de las distintas zonas.

Como se indicó en el informe del año pasado, en los primeros días de octubre de 2017 tuvo lugar la detección del isótopo radiactivo de origen artificial rutenio-106 en la atmósfera por parte de diversos laboratorios europeos. Al conocerse la detección el mismo día 3 de octubre, desde el CSN se tomaron medidas para llevar a cabo una vigilancia especial y comprobar la posible incidencia en España de este suceso. Se intensificó el seguimiento de los resultados de los equipos de muestreo de aire en continuo de alto flujo de la Red de Alta Sensibilidad, que se encuentran disponibles en cinco localizaciones dentro de nuestro territorio peninsular (Bilbao, Cáceres, Sevilla, Barcelona y Madrid). Estos equipos aspiran aire de forma continua con un caudal aproximado de hasta 1.000 m^3/hora, haciéndolo pasar a través de unos filtros de polipropileno sobre los que se depositan las partículas de polvo, que después de un período de aspiración de una semana, se retiran para su medida por espectrometría gamma, alcanzándose niveles de detección extremadamente bajos. En este caso, se modificaron las condiciones habituales de muestreo y análisis, solicitándose como primera medida a los cinco laboratorios colaboradores, ese mismo día, la retirada de los filtros de las estaciones de alto flujo para su medida inmediata, y la remisión de los primeros resultados al CSN en el menor tiempo posible.

Los resultados de los filtros expuestos entre los últimos días de septiembre y los días 3 o 4 de octubre, confirmaron que en ninguno de ellos se detectó la presencia de este radionucleido en la atmósfera. Durante las siguientes semanas se continuó realizando un seguimiento más intensivo, no detectándose tampoco valores de actividad de este radionucleido, concluyendo, por todo ello, que la nube radiactiva no alcanzó el territorio español, por lo que no fue necesario adoptar ninguna medida de protección a la población o al medioambiente.

Tabla 5.2.3.1.1. REM: programa de vigilancia radiológica ambiental de la atmósfera y medio terrestre

Tipo de muestra	Análisis realizados y frecuencia			
	Red densa		Red de alta sensibilidad	
Aire	Actividad α total	Semanal	Cs-137	Semanal
	Actividad β total	Semanal	Be-7	Semanal
	Sr-90	Trimestral		
	Espectrometría γ	Mensual		
	I-131	Semanal		
Suelo	Actividad β total	Anual		
	Sr-90	Anual		
	Espectrometría γ	Anual		
Agua potable	Actividad α total	Mensual	Actividad α total	Mensual
	Actividad β total	Mensual	Actividad β total	Mensual
	Sr-90	Trimestral	Actividad β resto	Mensual
	Espectrometría γ	Mensual	H-3	Mensual
			Sr-90	Mensual
			Cs-137	Mensual
			Isótopos naturales	Bienal
Leche	Sr-90	Mensual	Sr-90	Mensual
	Espectrometría γ	Mensual	Cs-137	Mensual
Dieta tipo	Sr-90	Trimestral	Sr-90	Trimestral
	Espectrometría γ	Trimestral	Cs-137	Trimestral
			C-14	Trimestral

Figura 5.2.3.1.2. Red de Estaciones de Muestreo del CSN de atmósfera y medio terrestre: redes densa y de alta sensibilidad

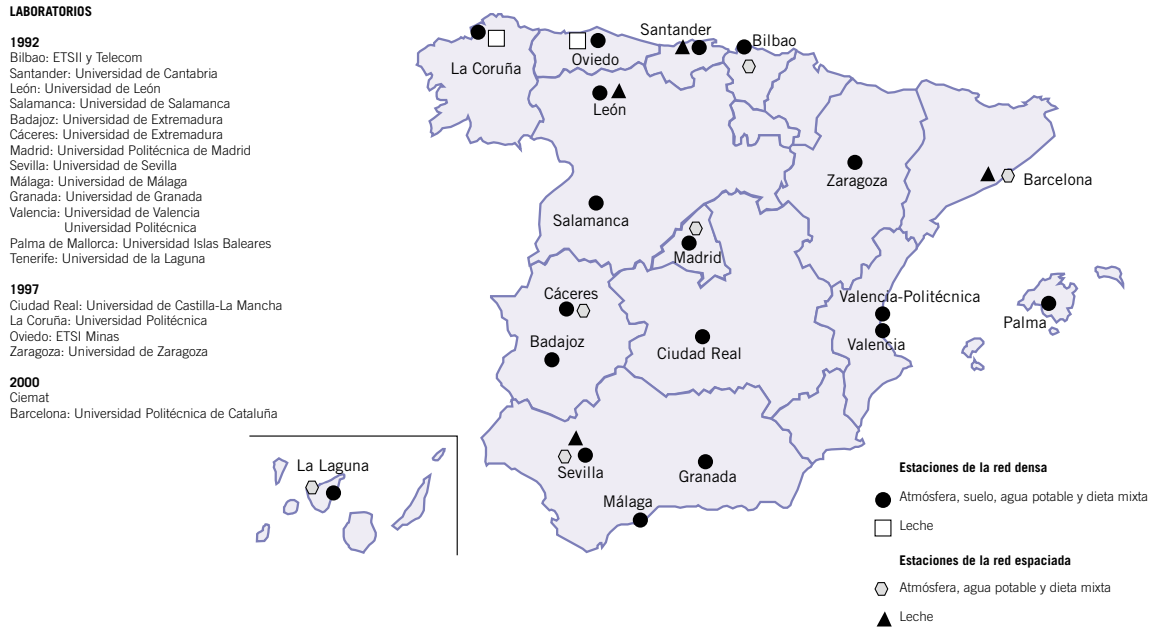


Tabla 5.2.3.1.2. Resultados REM. Aire (Bq/m^3). Año 2017

Universidad	Concentración actividad media		
	Alfa total	Beta total (*)	Sr-90 (*)
Extremadura (Badajoz)	1,89 10^{-4}	6,91 10^{-4}	< LID
Islas Baleares	5,32 10^{-5}	6,73 10^{-4}	< LID
Extremadura (Cáceres)	6,83 10^{-5}	–	< LID
Coruña (Ferrol)	1,09 10^{-4}	5,22 10^{-4}	< LID
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	6,89 10^{-5}	7,41 10^{-4}	< LID
Cantabria	3,33 10^{-5}	3,58 10^{-4}	< LID
Granada	1,79 10^{-4}	6,22 10^{-4}	1,42 10^{-6}
León	1,35 10^{-4}	5,73 10^{-4}	7,24 10^{-7}
La Laguna	6,92 10^{-5}	–	< LID
Politécnica de Madrid	3,57 10^{-5}	3,25 10^{-4}	< LID
Málaga	6,65 10^{-5}	9,00 10^{-4}	< LID
Oviedo	1,00 10^{-4}	6,67 10^{-4}	1,99 10^{-6}
Bilbao	7,08 10^{-5}	–	< LID
Salamanca	6,65 10^{-5}	8,34 10^{-4}	< LID
Sevilla	2,70 10^{-4}	6,18 10^{-4}	4,34 10^{-6}
Valencia	1,28 10^{-4}	7,63 10^{-4}	< LID
Politécnica de Valencia	6,28 10^{-5}	6,14 10^{-4}	< LID
Zaragoza	4,63 10^{-5}	5,24 10^{-4}	< LID

(*) Todos estos datos son inferiores al valor de 5,00 10^{-3} Bq/m^3 establecido por la UE. Los resultados inferiores a este valor no se incluyen en los informes periódicos que la Comisión Europea emite acerca de la vigilancia radiológica ambiental realizada por los Estados miembros.

Tabla 5.2.3.1.3. Resultados REM. Aire con muestreador alto flujo, Red alta sensibilidad (Bq/m^3, Cs-137). Año 2017

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	2,92 10^{-7}	1/51	3,35 10^{-7}
Bilbao	2,00 10^{-7} (1,28 10^{-7} - 2,81 10^{-6})	5/52	2,10 10^{-7}
Extremadura (Cáceres)	6,78 10^{-7}	1/52	4,18 10^{-7}
La Laguna	4,46 10^{-7} (3,77 10^{-7} - 4,95 10^{-7})	3/52	5,49 10^{-7}
Madrid - Ciemat	3,43 10^{-7} (1,78 10^{-7} - 1,41 10^{-6})	11/52	3,13 10^{-7}
Sevilla	8,87 10^{-7}	1/52	1,14 10^{-6}

Tabla 5.2.3.1.4. Resultados REM. Suelo (Bq/kg seco). Año 2017

Universidad	Concentración actividad media		
	Beta total	Sr-90	Cs-137
Extremadura (Badajoz)	5,45 10^{2}	1,31 10^{1}	1,93
Islas Baleares	1,10 10^{3}	1,30	7,94
Extremadura (Cáceres)	7,43 10^{2}	1,59	9,03
Coruña (Ferrol)	1,28 10^{3}	1,87	2,69 10^{1}
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	6,79 10^{2}	6,91 10^{-2}	3,77
Cantabria	8,70 10^{2}	1,00	5,80
Granada	1,10 10^{3}	6,39	1,12 10^{1}
León	5,22 10^{2}	6,74 10^{-1}	1,19
La Laguna	2,36 10^{2}	1,50	1,13 10^{1}
Politécnica de Madrid	1,33 10^{3}	8,75 10^{-1}	1,06
Málaga	9,59 10^{2}	6,44	1,56
Oviedo	7,65 10^{2}	1,26	1,30 10^{1}
Bilbao	9,53 10^{2}	1,13 10^{-1}	3,32
Salamanca	1,03 10^{3}	< LID	1,12
Sevilla	3,02 10^{2}	2,93 10^{-1}	1,30
Valencia	6,80 10^{2}	1,60 10^{-1}	2,40 10^{-1}
Politécnica de Valencia	9,46 10^{2}	1,08	2,07 10^{1}
Zaragoza	6,19 10^{2}	< LID	1,77

Tabla 5.2.3.1.5. Resultados REM. Agua potable (Bq/m^3). Año 2017

Universidad	Concentración actividad media		
	Alfa total	Beta total	Sr-90
Extremadura (Badajoz)	9,46	8,33 10^{1}	< LID
Islas Baleares	5,42 10^{1}	1,51 10^{2}	< LID
Barcelona*	2,38 10^{1}	4,57 10^{2}	2,91
Extremadura (Cáceres)*	1,39 10^{1}	1,10 10^{2}	4,81
Coruña (Ferrol)	< LID	3,71 10^{1}	< LID
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	< LID	< LID	<LID
Cantabria	4,90 10^{1}	7,84 10^{1}	<LID
Granada	1,10 10^{1}	3,16 10^{1}	5,93
León	1,44 10^{1}	2,29 10^{1}	3,06
La Laguna*	4,68 10^{1}	4,53 10^{2}	<LID
Politécnica de Madrid	< LID	4,11 10^{1}	<LID
Madrid - Ciemat*	4,34	4,27 10^{1}	9,8110^{-1}
Málaga	5,20	4,03 10^{1}	3,66
Oviedo	1,64 10^{1}	3,51 10^{1}	8,75
Bilbao*	8,91	3,37 10^{1}	3,00
Salamanca	6,97	4,09 10^{1}	< LID
Sevilla*	1,25 10^{2}	1,63 10^{2}	4,04
Valencia	3,34 10^{1}	1,25 10^{2}	< LID
Politécnica de Valencia	3,94 10^{1}	1,11 10^{2}	< LID
Zaragoza	1,98 10^{1}	1,01 10^{2}	1,02 10^{1}

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad.

Tabla 5.2.3.1.6. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (H-3 Bq/m^3). Año 2017

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	< LID	0/12	9,81 10^2
Bilbao	< LID	0/12	1,04 10^3
Extremadura (Cáceres)	1,81 10^3 (1,64 10^3 - 1,90 10^3)	3/12	1,64 10^3
La Laguna	< LID	0/12	5,00 10^1
Madrid - Ciemat	3,47 10^2 (2,67 10^2 - 4,10 10^2)	12/12	1,12 10^2
Sevilla	8,33 10^2 (4,25 10^2 - 1,22 10^3)	12/12	2,45 10^2

Tabla 5.2.3.1.7. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (Cs-137 Bq/m^3). Año 2017

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	< LID	0/12	3,08 10^{-2}
Bilbao	< LID	0/12	1,85 10^{-2}
Extremadura (Cáceres)	< LID	0/12	4,13 10^{-1}
La Laguna	< LID	0/12	1,45 10^{-1}
Madrid - Ciemat	1,78 10^{-2} (1,68 10^{-2} - 1,88 10^{-2})	2/12	3,01 10^{-2}
Sevilla	< LID	0/4	8,23 10^{-2}

Tabla 5.2.3.1.8. Resultados REM. Leche (Sr-90 Bq/m^3). Año 2017

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona*	1,34 10^1 (8,78 - 1,98 10^1)	12/12	3,77
Coruña-Ferrol	4,25 10^1 (1,95 10^1 - 6,32 10^1)	12/12	3,29
Cantabria*	3,04 10^1 (2,40 10^1 - 4,10 10^1)	12/12	1,53 10^1
León*	1,25 10^1 (5,91 - 1,80 10^1)	7/12	8,43
Oviedo	4,25 10^1 (1,89 10^1 - 1,43 10^2)	12/12	4,60
Sevilla*	8,92 (3,08 - 2,94 10^1)	10/12	1,93

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad.

Tabla 5.2.3.1.9. Resultados REM. Leche (Cs-137 Bq/m^3). Año 2017

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona*	8,17 (7,06 - 1,06 10^1)	7/12	6,26
Coruña-Ferrol	4,81 10^1 (2,67 10^1 - 1,63 10^2)	12/12	2,93 10^1
Cantabria*	2,42 10^1 (1,00 10^1 - 5,20 10^1)	12/12	1,22 10^1
León*	< LID	0/12	1,15 10^1
Oviedo	< LID	0/12	8,43 10^1
Sevilla*	< LID	0/12	4,27 10^1

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad.

Tabla 5.2.3.1.10. Resultados REM. Dieta tipo (Sr-90 y Cs-137 Bq/persona día). Año 2017

Universidad	Concentración actividad media	
	Sr-90	Cs-137
Extremadura (Badajoz)	3,97 10^{-2}	<LID
Islas Baleares	<LID	<LID
Barcelona*	3,50 10^{-2}	3,98 10^{-2}
Extremadura (Cáceres)*	3,27 10^{-2}	< LID
Coruña (Ferrol)	7,22 10^{-2}	3,81 10^{-2}
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	2,82 10^{-2}	< LID
Cantabria	8,00 10^{-2}	2,81 10^{-2}
Granada	9,64 10^{-2}	< LID
León	3,96 10^{-2}	< LID
La Laguna*	3,08 10^{-2}	4,25 10^{-2}
Politécnica de Madrid	1,59 10^{-2}	6,46 10^{-2}
Madrid - Ciemat*	2,93 10^{-3}	<LID
Málaga	1,40 10^{-2}	< LID
Oviedo	3,81 10^{-2}	4,63 10^{-2}
Bilbao*	1,13 10^{-2}	< LID
Salamanca	< LID	3,07 10^{-3}
Sevilla*	4,46 10^{-2}	< LID
Valencia	2,88 10^{-2}	< LID
Politécnica de Valencia	5,69 10^{-2}	3,07 10^{-2}
Zaragoza	5,18 10^{-2}	5,57 10^{-2}

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad.

Tabla 5.2.3.1.11. Resultados REM. Dieta tipo (C-14 Bq/persona día). Red de alta sensibilidad. Año 2017

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	$5,67\ 10^{1}$ ($5,13\ 10^{1}$ - $6,45\ 10^{1}$)	4/4	$3,95\ 10^{-1}$
Bilbao	$9,52\ 10^{1}$ ($5,44\ 10^{1}$ - $2,01\ 10^{2}$)	4/4	$1,022\ 10^{-1}$
Extremadura (Cáceres)	$5,47\ 10^{1}$ ($4,89\ 10^{1}$ - $5,96\ 10^{1}$)	4/4	$5,00\ 10^{-3}$
La Laguna	$5,23\ 10^{1}$ ($4,73\ 10^{1}$ - $6,49\ 10^{1}$)	4/4	$1,67\ 10^{1}$
Madrid - Ciemat	$1,99\ 10^{1}$ ($1,69\ 10^{1}$ - $2,29\ 10^{1}$)	2/4	9,43
Sevilla	$3,52\ 10^{1}$ ($3,10\ 10^{1}$ - $4,31\ 10^{1}$)	4/4	$6,45\ 10^{-2}$

En el año 2018 no se produjo ningún otro suceso, dentro o fuera de nuestras fronteras, que haya requerido el seguimiento específico de la red nacional de estaciones de muestreo, manteniéndose el desarrollo de los programas de muestreo y análisis con su alcance habitual, y sin incidencias en su funcionamiento.

5.2.4. Control de la calidad de los resultados de medidas de muestras ambientales

Dado que a lo largo de todo el proceso de realización de las medidas de baja actividad, que son las que corresponden a las muestras obtenidas en los programas de vigilancia radiológica ambiental, existen diversos factores que pueden influir en los resultados que se obtienen, resulta de gran importancia tratar de garantizar la homogeneidad y fiabilidad de las medidas realizadas en los diferentes laboratorios nacionales. Entre las herramientas para conseguir este objetivo está la realización de campañas de intercomparación entre laboratorios y la utilización de procedimientos normalizados que minimicen las diferencias en las distintas etapas del proceso de medida de la radiactividad ambiental.

5.2.4.1. Campañas de intercomparación de resultados analíticos obtenidos en laboratorios de medidas de baja actividad

El CSN lleva a cabo un programa anual de ejercicios de intercomparación analítica, con el apoyo técnico del Ciemat, en el que participan unos 40 laboratorios que realizan medidas de baja actividad, cuyo objeto es garantizar la calidad de los resultados obtenidos en los programas de vigilancia radiológica ambiental. Estas campañas resultan ser un medio de probada eficacia para mejorar la fiabilidad de los resultados obtenidos en dichos programas.

En el año 2018 finalizó la campaña iniciada en 2017 en la que la matriz objeto de estudio, distribuida a los participantes, correspondió a filtros de aire, con radionucleidos naturales y antropogénicos preparados en el Laboratorio de Preparación de Materiales para el Control de la Calidad (*Mat Control*) en colaboración con el Laboratorio de

Radiología Ambiental, del departamento de Ingeniería Química y Química Analítica de la Universidad de Barcelona. Participaron 36 laboratorios.

En noviembre de 2018, se celebró en la sede del CSN, la vigésima quinta jornada sobre vigilancia radiológica ambiental, donde se presentó a los participantes en la campaña la evaluación de los resultados realizada por el Ciemat, en la que se concluyó de manera general que los laboratorios participantes tienen capacidad para realizar determinaciones de radionucleidos naturales y artificiales en muestras de filtros de aire con una baja concentración de actividad con un nivel de calidad satisfactorio.

En este mismo año 2018 se inició una nueva campaña en la que la matriz objeto de estudio distribuida a los participantes fueron muestras de leche en polvo con radionucleidos naturales y artificiales, preparados en el Laboratorio de Preparación de Materiales para el Control de la Calidad (*Mat Control*) en colaboración con el Laboratorio de Radiología Ambiental, del departamento de Ingeniería Química y Química Analítica de la Universidad de Barcelona. Participaron 40 laboratorios. Como novedad en este ejercicio se solicitó por primera vez resultados en dos tiempos: en un plazo de 72 horas, que podrían corresponder a la respuesta de los laboratorios en una situación de emergencia, y en el plazo de dos meses, que sería la respuesta de los laboratorios siguiendo sus procedimientos habituales de trabajo. Actualmente se están evaluando todos los resultados recibidos.

5.2.4.2. Normalización de procedimientos

Para evitar que las diferencias en los procedimientos aplicados en las distintas etapas del proceso de medida de la radiactividad ambiental intervengan como una posible fuente de variabilidad en los resultados, se constituyeron grupos de trabajo para la elaboración de procedimientos normalizados, que dieron lugar a la publicación de diversas normas UNE y a una serie de documentos técnicos que se publicaron en la colección de procedimientos técnicos sobre Vigilancia Radiológica Ambiental del CSN. Estos procedimientos se han ido revisando teniendo en cuenta la experiencia obtenida en su aplicación durante varios años, y están actualmente disponibles en la página web del organismo.

5.2.5. Red de Estaciones Automáticas de medida (REA)

La Red de Estaciones Automáticas de medida del CSN (REA) está integrada por 25 estaciones distribuidas como se indica en la figura 3.2.2.2.1 (REA) de este informe.

Cada estación de la red dispone de instrumentación para medir tasa de dosis gamma y concentraciones de radón, radioyodos y emisores alfa y beta en aire. Las estaciones miden en continuo y los datos obtenidos son recibidos y analizados en el centro de supervisión y control de la REA situado en la sala de emergencias (Salem) del CSN.

Por acuerdo entre la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet) y el CSN, las estaciones de la REA se sitúan junto a estaciones automáticas de la Aemet compartiendo con ellas el sistema de comunicaciones, a excepción de las estaciones de la REA en Madrid, situada en el Ciemat, y en Penhas Douradas (Portugal).

Esta última comparte emplazamiento con una estación de la red de vigilancia radiológica de Portugal, a la vez que una estación de la red portuguesa comparte el emplazamiento de la estación de la REA en Talavera la Real (Badajoz); esto permite la comparación de datos.

Durante el año 2018 se desarrollaron de forma satisfactoria los acuerdos específicos de conexión entre la red del CSN y las redes automáticas de vigilancia radiológica de las comunidades autónomas de Valencia, Cataluña, el País Vasco y la Junta de Extremadura.

Se cumplieron los compromisos de intercambio de datos derivados del acuerdo con la Dirección General de Ambiente (DGA) de Portugal y de la participación del CSN en el proyecto Eurdep (European Union Radiological Data Exchange Platform) de la Unión Europea.

La tabla 5.2.5.1 (REA) muestra los valores medios anuales de tasa de dosis gamma medidos en cada una de las estaciones de la red del CSN, de la red de la Generalidad Valenciana, de la red del País Vasco y en las estaciones de la red de la Generalidad de Cataluña y Junta de Extremadura que miden tasa de dosis.

Los resultados de las medidas llevadas a cabo durante 2018 fueron característicos del fondo radiológico ambiental e indican la ausencia de riesgo radiológico para la población y el medio ambiente.

Los datos de las estaciones automáticas relativos a las tasas de dosis gamma media diaria de estas estaciones se comparten en la página web del CSN: https://www.csn.es/valores-ambientales-rea.

Después de más de 20 años de operación se propuso acometer la modernización de la red, teniendo en cuenta los avances tecnológicos disponibles, las conclusiones del Grupo Técnico para la renovación de la Red de Estaciones Automáticas (GTREA) y las lecciones aprendidas tras el accidente de Fukushima.

Esta modernización incluye una ampliación del número de estaciones así como una renovación tanto del equipamiento radiométrico como de las conexiones y comunicaciones automáticas con la Sala de Emergencias (Salem) del CSN.

Durante 2018 se ha resuelto el concurso para la contratación del suministro, instalación y puesta en funcionamiento de la nueva red de estaciones automáticas (REA) de vigilancia radiológica, la cual se irá implantando durante los próximos tres años (2019-2021).

Esta nueva red, a diferencia de la red actual, se ha diseñado para responder a situaciones de emergencia, tendrá un importante papel en el proceso de toma de decisiones en caso de un accidente nuclear o radiológico, en la optimización de las intervenciones en campo y en la determinación de las medidas de protección aplicadas por las autoridades públicas para la protección de la población y del personal de intervención, así como para informar a la sociedad.

La nueva red constará de 185 estaciones automáticas de medida de radiación, de éstas, 141 estaciones medirán la tasa de dosis en todo el territorio nacional (incluyendo las zonas de planificación de las centrales nucleares españolas) y 44 estaciones realizarán espectrometría gamma, lo cual permitirá además de conocer la tasa de dosis ambiental, los isótopos causantes de dicha tasa.

De las 44 estaciones espectrométricas, 20 se localizarán en las zonas de planificación de las centrales nucleares en operación y de otras instalaciones nucleares (El Cabril, Juzbado, y central nuclear Santa María de Garoña) y las 24 restantes en las ubicaciones donde se encuentran actualmente las estaciones de la REA del CSN.

Debido a que los detectores fijos deben tener unos requisitos mínimos en cuanto a seguridad, se ha considerado ubicarlos en cuarteles de la Guardia Civil o en dependencias de Aemet, para ello se han preparado acuerdos con la Dirección General de la Guardia Civil y con la citada Agencia.

Adicionalmente, en 2018 el CSN ha adquirido 15 estaciones portátiles de medida de tasa de dosis que en caso de emergencia nuclear o radiológica se podrán desplegar de manera rápida en cualquier punto accesible del territorio nacional para abarcar zonas no cubiertas por las estaciones fijas de la

Tabla 5.2.5.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma. Año 2018

Estación	Tasa de dosis (µSv/h)	Estación	Tasa de dosis (µSv/h)
Agoncillo (Rioja)	0,13	Cofrentes Central (Red Valenciana)	0,13
Andújar (Jaén)	0,10	Cofrentes (Red Valenciana)	0,14
Autilla del Pino (Palencia)	0,13	Cortes de Pallás (Red Valenciana)	0,16
Herrera del Duque (Badajoz)	0,18	Jalance (Red Valenciana)	0,16
Huelva	0,11	Pedrones (Red Valenciana)	0,13
Jaca (Huesca)	0,13	Almadraba (Red Catalana)	0,12
Lugo	0,12	Ascó (Red Catalana)	0,12
Madrid	0,19	Barcelona (Red Catalana)	0,09
Motril (Granada)	0,12	Pujalt (Red Catalana)	0,13
Murcia	0,11	Roses (Red Catalana)	0,13
Oviedo (Asturias)	0,11	Bilbao (Red Vasca)	0,07
Palma de Mallorca	0,09	Vitoria (Red Vasca)	0,08
Penhas Douradas (Portugal)	0,23	Almaraz (Red Extremadura)	0,13
Ponferrada (León)	0,12	Azuaga	0,08
Pontevedra	0,16	Cáceres (Red Extremadura)	0,07
Quintanar de la Orden (Toledo)	0,15	E. Torrejón (Red Extremadura)	0,12
Saelices el Chico (Salamanca)	0,16	E. Valdecañas (Red Extremadura)	0,09
San Sebastián (Guipúzcoa)	0,10	Fregenal (Red Extremadura)	0,09
Santander	0,11	Miravete (Red Extremadura)	0,11
Sevilla	0,09	Navalmoral (Red Extremadura)	0,11
Soria	0,13	Romangordo (Red Extremadura)	0,13
Talavera la Real (Badajoz)	0,10	Saucedilla (Red Extremadura)	0,13
Tarifa (Cádiz)	0,12	Serrejón (Red Extremadura)	0,10
Tenerife	0,12	Talayuela (Red Extremadura)	0,12
Teruel	0,12		

nueva REA. Estas estaciones operan de manera autónoma pudiendo enviar los datos a la Sala de emergencia del CSN en condiciones en las que se hayan perdido las comunicaciones y la energía eléctrica debido a catástrofes naturales.

5.2.6. Programas de vigilancia específicos

Vigilancia en el emplazamiento de la antigua Planta Lobo-G

La antigua planta de tratamiento de minerales de uranio Lobo-G fue clausurada por Orden del Ministerio de Industria Comercio y Turismo, de 2 de agosto de 2004. Los estériles de minería y de proceso generados durante la operación de la planta han quedado debidamente estabilizados en un recinto, vallado y señalizado, sometidos a una vigilancia institucional, asignada temporalmente a Enusa, como antiguo responsable de la instalación.

Durante el año 2018 no se realizaron inspecciones.

Los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) que se llevan a cabo alrededor de las

instalaciones, entre las que se incluye esta antigua planta clausurada de tratamiento de minerales de uranio Lobo-G, se describen en el apartado 5.2.2 de este informe. En la tabla 5.2.2.1.3 se detalla el tipo de muestras y de análisis que corresponde al programa desarrollado en el entorno de la planta Lobo-G, ya clausurada, de cuya ejecución es responsable el antiguo titular de la instalación.

En este apartado se presentan los resultados del PVRA realizado por la instalación en el año 2017, que son los últimos disponibles en la fecha de redacción del presente informe, ya que los resultados de cada campaña anual no se reciben hasta la finalización del primer trimestre del año siguiente.

En 2012 entró en vigor la modificación del alcance del programa solicitado por el titular, que supuso una reducción del mismo en número de muestras y análisis. En la campaña de 2017 se realizaron un total de 36 medidas de radiación directa. No se pudo recoger ninguna de las muestras programadas de agua superficial debido a la ausencia de agua en los puntos de muestreo.

En la tabla 5.2.6.1 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las medidas de radiación directa, elaborados a partir de los datos remitidos por la instalación. El valor medio anual de tasa de dosis ambiental obtenido a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Los resultados obtenidos fueron similares a los de períodos anteriores y no mostraron incidencia radiológica significativa para la población.

Vigilancia radiológica en la zona de Palomares

En 1986 se le asignó al CSN la tarea de seguimiento de los planes de vigilancia en la zona de Palomares, correspondiendo al Ciemat la responsabilidad de la ejecución técnica del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA), con la obligación de informar periódicamente al CSN de los resultados obtenidos.

El PVRA que se está desarrollando en la actualidad en Palomares fue aprobado en 2012, y en él se incluye la recogida y análisis de muestras de aire, agua de lluvia, suelos, alimentos de origen animal, cultivos, aguas, organismos indicadores y sedimentos.

Durante el año 2018, el CSN ha seguido supervisando y controlando los resultados del programa de vigilancia radiológica de Palomares. El Ciemat remitió el informe correspondiente a los resultados del año 2017, los cuales muestran que la contaminación residual de Palomares se mantiene en el rango de valores de campañas anteriores.

5.3. Protección frente a fuentes naturales de radiación

En 2018, el CSN finalizó su programa piloto de inspección a las industrias NORM (que procesan o generan materiales radiactivos de origen natural) y

Tabla 5.2.6.1. Resultados de la vigilancia en el emplazamiento de la antigua planta Lobo-G. Aire. Año 2017

Medida	Dosis valor medio (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
TLD (mSv/año)	2,71 (1,23 - 6,49)	36/36	–

a los lugares de trabajo especialmente expuestos al radón. Este programa, desarrollado en el bienio 2017-2018, ha cubierto todos los sectores enumerados en el anexo de la IS-33 (1-14) con implantación en España. Para cada uno de estos se ha inspeccionado una instalación representativa. En concreto, en 2018, se inspeccionaron una instalación de producción de gas, una acería integral, una molturadora de circonio, una planta de producción de fosfato bicálcico, un balneario y un lugar de trabajo subterráneo y se ha llevado a cabo una visita técnica a una fábrica de cemento. La información obtenida en el programa piloto ha sido tenida en cuenta para diseñar el programa sistemático de control a estas instalaciones, que prioriza en función del riesgo asociado a la instalación, y está condicionado por los efectivos de inspección con los que cuenta actualmente el organismo.

Las distintas iniciativas puestas en marcha por el CSN en años anteriores para mejorar el cumplimiento de la reglamentación relativa al control de la radiación natural se han reflejado en un aumento del número de inscripciones en los correspondientes registros autonómicos. A fecha de diciembre de 2018, el número de instalaciones registradas a nivel nacional era de 92, aunque cabe destacar que algunas comunidades autónomas no han trasladado ni al CSN ni al Miteco copia de las declaraciones recibidas. A pesar del citado aumento, el nivel de cumplimiento sigue siendo deficiente en algunos sectores. Sin embargo, en otros, como para la producción de gas y de petróleo, se ha alcanzado el pleno cumplimiento a lo largo del año.

En relación con la gestión de terrenos afectados por residuos NORM, el CSN se ha dirigido a la empresa pública Tragsa, que finalizará las obras de eliminación de la contaminación química del embalse de Flix, a fin de garantizar el adecuado cumplimiento de la reglamentación vigente en materia de protección frente a la radiación de origen natural, y se ha participado en el proceso de declaración de impacto ambiental del proyecto presentado por Fertiberia para la clausura de las balsas de fosfoyesos de Huelva.

Por otro lado, a iniciativa del CSN, se ha puesto en marcha un grupo de trabajo sobre gestión de residuos NORM, integrado por el organismo, el Miteco y Enresa. En el marco de esta colaboración, se han acordado unas líneas de trabajo que permitan facilitar la implementación de la Orden IET/1946/2013 por la que se regula la gestión de los residuos generados en las actividades que utilizan materiales que contienen radionucleidos naturales e identificar los aspectos de la orden que requieren un mayor desarrollo o modificación para adaptarse a los requisitos de la Directiva 2013/59/Euratom.

El CSN ha participado además en dos reuniones para la preparación del futuro Plan Nacional contra el Radón, convocadas por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Se han hecho propuestas de objetivos estratégicos y específicos, así como de acciones concretas para el desarrollo de los mismos. En varias de estas, se ha designado al CSN como organismo responsable.

En el marco de la colaboración con el Ministerio de Fomento para el desarrollo de una normativa específica que limite la entrada de radón en los edificios, el CSN ha elaborado, a partir de su mapa de potencial de radón de España, una zonificación por municipio. Dependiendo de la clase asignada al municipio, que se especifica en un anejo al Documento Básico HS6, se requieren distintos grados de protección frente al radón en la edificación.

A fin de dar a conocer los cambios que se prevén en la reglamentación española en el ámbito de la radiación natural, como consecuencia de la transposición de la directiva 2013/59/Euratom, el CSN ha participado en diversos foros con carácter formativo e informativo (jornadas de la Sociedad Española de Protección Radiológica y de la Universidad Politécnica de Cataluña).

Finalmente, en el ámbito internacional se mantuvo, a lo largo de 2018, la colaboración con otros países europeos. El CSN desempeña la copresidencia del nuevo grupo de trabajo de HERCA (Asociación Europea de Organismos Reguladores de Protección Radiológica) sobre radiación natural. Continúa, además, la participación del CSN en la elaboración de las normas y documentos técnicos encomendadas al WG3/TC 351 del Comité Europeo de Normalización.

6. Seguimiento y control de la gestión del combustible gastado y residuos radiactivos

6.1. Combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad

El combustible nuclear gastado generado en España (con excepción del combustible reprocesado generado en la operación de la central nuclear Vandellós I), se encuentra actualmente almacenado en las piscinas de combustible asociadas a los reactores nucleares y en los sistemas de almacenamiento en seco ubicados en los Almacenes Temporales Individualizados (ATI) existentes en los emplazamientos de las centrales nucleares de Trillo, José Cabrera, Ascó y Almaraz.

En la categoría de residuos de alta actividad se incluyen los residuos procedentes del reprocesado del combustible de Vandellós I (12 m^3 en Francia).

Durante el año 2018, el CSN continuó realizando el control y supervisión de la generación de combustible gastado, su inventario y la situación de las instalaciones de almacenamiento existentes en las centrales nucleares, tanto de las piscinas de almacenamiento como de los ATI, así como de la fabricación de los sistemas de almacenamiento en seco (contenedores) de combustible gastado autorizados en España (incluidos en la tabla 6.1.1.2).

Adicionalmente, durante el año 2018, el CSN ha seguido realizando actividades de licenciamiento de nuevos diseños de contenedores, como el inicio de la evaluación del HI-STAR 150, o de modificaciones de diseño de los mismos, como los contenedores ENUN 32P, HI-STORM 100 y ENUN52B, además de otras actividades asociadas al licenciamiento de los ATI en los emplazamientos de las centrales Santa María de Garoña, Cofrentes, Almaraz y Trillo.

6.1.1. Inventario de combustible gastado almacenado en las centrales nucleares

El número total de elementos combustibles almacenados en las centrales nucleares, a 31 de diciembre de 2018, fue de 15.838, de los que 8.849 son de las centrales nucleares de agua a presión (PWR) y 6.989 de las centrales nucleares en ebullición (BWR). De ellos:

- 14.085 elementos combustibles se encuentran almacenados en las piscinas asociadas a los reactores, con 4.263 toneladas de uranio.

- 1.753 elementos, con 711 toneladas de uranio, se encuentran en los contenedores de almacenamiento en seco ubicados en los ATI existentes en los emplazamientos de Trillo (736 elementos, de los que 672 elementos están en 32 contenedores ENSA-DPT y 64 elementos en dos contenedores ENUN 32P); José Cabrera (377 elementos en 12 contenedores HI-STORM 100Z), Ascó (608 elementos en 19 contenedores HI-STORM 100) y Almaraz (32 elementos en un contenedor ENUN 32P).

En total, estos 15.838 elementos combustibles contienen 4.974 toneladas de uranio, lo que supone un 74,5% frente a las 6.674 toneladas de uranio que se generarán en los 40 años de operación de las centrales nucleares, previstos en las estimaciones del 6º Plan General de Residuos Radiactivos.

En la tabla 6.1.1.1 y en la figura 6.1.1.1 se muestra el inventario de combustible almacenado en las piscinas de combustible gastado de las centrales nucleares españolas, y en su caso en los ATI existentes, a 31 de diciembre de 2018. Para cada central, se indica la capacidad de almacenamiento autorizada de la piscina y del ATI, así como el número de elementos combustibles almacenados y su peso de uranio.

Tabla 6.1.1.1. Inventario de combustible gastado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a 31 de diciembre de 2018

Central nuclear		Capacidad de almacenamiento autorizada	Combustible almacenado	
			Número de elementos (grado ocupación)	Toneladas de uranio
Almaraz	Piscina unidad I	1.804	1.544 (86%)	674
	Piscina unidad II	1.804	1.504 (83%)	656
	ATI	640	32 (5%)	14
Ascó	Piscina unidad I	1.421	1.160 (82%)	499
	Piscina unidad II	1.421	1.104 (78%)	476
	ATI	1.024	608 (59%)	269
Cofrentes	Piscina	5.404	4.484 (83%)	766
Vandellós II	Piscina	1.594	1.268 (80%)	543
Trillo	Piscina	805	516 (64%)	228
	ATI	2.208	736 (33%)	328
Santa María de Garoña	Piscina	2.609	2.505 (96%)	420
	ATI	520	0	0
José Cabrera	ATI	377	377 (100%)	100
Total piscinas			14.085 (84%)	4.263
Total ATIs			1.753 (37%)	711

Nota: capacidad licenciada de la piscina incluye las posiciones reservadas para la descarga de un núcleo completo del reactor que es necesario mantener libre durante la operación (157 posiciones para los Almaraz, Ascó y Vandellós, 624 para Cofrentes y 177 para Trillo).

6.1.2. Situación de las instalaciones de almacenamiento existentes y previstas

A continuación se resume la situación de las piscinas y de los ATIs existentes y previstos en las centrales nucleares a 31 de diciembre de 2018, señalando las modificaciones y mejoras realizadas, las inspecciones del Plan Básico de Inspección (PBI) al control de la gestión del combustible gastado realizadas por el CSN en dicho año, y las actividades de evaluación y licenciamiento de los contenedores de almacenamiento del combustible de estas centrales.

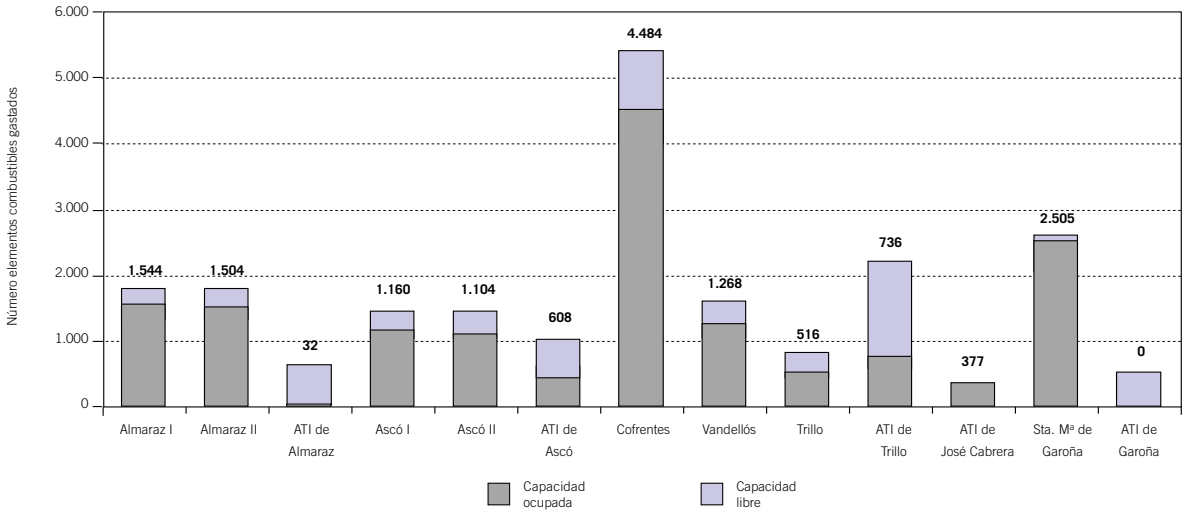
6.1.2.1. Piscinas de combustible

La situación de las piscinas de almacenamiento de combustible gastado puede resumirse como sigue:

- La piscina de la central nuclear Santa María de Garoña alberga desde diciembre de 2012 los 2.505 elementos combustibles gastados generados en la operación de la misma, incluyendo los 400 elementos del núcleo descargados en dicho año, quedando 104 posiciones libres en la piscina.

- En la central nuclear Almaraz, la piscina de combustible de la unidad I, almacena 1.544 elementos, tras la descarga de 60 elementos en la última recarga finalizada en diciembre de 2018 y la carga de 32 elementos en un contenedor ENUN 32P en octubre de 2018, mientras que la piscina de la unidad II tiene almacenados 1.504 elementos tras la recarga finalizada en mayo de 2018. Con ello el grado de ocupación de las mismas es de 86%, y 83%, respectivamente.

Figura 6.1.1.1. Inventario de las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31 de diciembre de 2018 (en número de elementos combustibles)



- En la central nuclear Ascó, la piscina de la unidad I tiene almacenados 1.160 elementos combustibles, tras la recarga finalizada en diciembre de 2018 de 60 elementos y las cargas de cuatro contenedores HI-STORM 100 con 128 elementos en marzo y abril de 2018, mientras que el inventario en la piscina de la unidad II es de 1.104 elementos tras la carga de 64 elementos en dos contenedores HI-STORM 100 en septiembre de 2018, siendo el grado de ocupación de las mismas de 82% y 78%, respectivamente.

- En la central nuclear Cofrentes el número de elementos combustibles se mantiene en 4.484, por lo que el grado de ocupación de la piscina es de 83%, siendo la fecha de saturación estimada 2021, sin contar las posiciones ocupadas por otros materiales que se liberarán gracias a los proyectos en curso de reducción de volumen y reubicación de los mismos.

- En la piscina de la central nuclear Vandellós II la cantidad de elementos combustibles es de 1.268 elementos tras la recarga finalizada en julio de 2018 de 60 elementos, siendo el grado de ocupación de 80%, y la fecha de saturación prevista 2021, si bien hay planes para aumentar la capacidad de la piscina con el reracking de bastidores de elementos combustibles.

- En la central nuclear Trillo se descargaron a la piscina 36 elementos combustibles en la recarga de mayo de 2018 y se almacenaron en el ATI 64 elementos en dos contenedores ENUN 32P en diciembre de 2018, con lo que el número de elementos combustibles almacenados en la misma es de 516, lo que supone un grado de saturación de la piscina del 64%.

Inspecciones

Durante el año 2018, el CSN realizó tres inspecciones del Plan Base de Inspección (PBI) del SISC para el control de la gestión de combustible gastado en las centrales nucleares Trillo, Vandellós II y Ascó, sin que se hayan identificado desviaciones significativas.

Actividades de mejora

Durante 2018 se continuó realizando el seguimiento de las mejoras derivadas de la implantación

de los planes de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado de las centrales nucleares, requeridos en el artículo 20, punto h) del RINR, adaptados a la Guía de Seguridad del CSN 9.3 sobre el contenido y criterios de dichos planes, a través de la revisión de los informes anuales de dichos planes enviados por los titulares de las centrales y las verificaciones realizadas de las inspecciones periódicas del PBI.

Estas mejoras se han traducido principalmente en el desarrollo y armonización de las bases de datos del combustible gastado y en los avances en la caracterización de los mismos para su almacenamiento en seco y gestión posterior, mediante la revisión y análisis de la información acumulada y el desarrollo de metodologías y de planes de inspección adicionales.

Otra serie de mejoras se deben a las modificaciones de los planes de acción tras el accidente de Fukushima, en cumplimiento de las ITC emitidas por el CSN al respecto, tanto en las piscinas de combustible, introduciendo mejoras de la instrumentación de medida de nivel y temperatura del agua de la piscina, de los sistemas de aporte de agua y de la disposición mejorada de los elementos combustibles tras las recargas, así como en los ATI de las centrales nucleares y de José Cabrera, con los análisis de pérdida de grandes áreas y medidas de mitigación.

6.1.2.2. Situación de las Instalaciones de almacenamiento temporal individualizado (ATI)

A continuación se detallan los datos de cada uno de los ATI existentes, las modificaciones implantadas en el año 2018 y las inspecciones realizadas, así como las actuaciones relativas al licenciamiento de los nuevos ATI previstos. En la tabla 6.1.1.2 se resume la situación actual de los ATI.

Durante el año 2018, el CSN ha realizado el seguimiento de todos estos ATI y de sus contenedores a través de los informes remitidos por los titulares de la instalación y de los contenedores.

Tabla 6.1.1.2. Situación de los ATI autorizados de las centrales nucleares españolas a finales de 2018

Central	Capacidad autorizada en número de contenedores	Número de contenedores almacenados
Trillo	32 ENSA-DPT	32
	48 ENUN 32P	2
José Cabrera	12 HI-STORM 100Z	12
Ascó	32 HI-STORM 100	10 (unidad I) 9 (unidad II)
Almaraz	20 ENUN 32P	1
Garoña	10 ENUN 52B	–

a) Almacén temporal individualizado de Trillo

El ATI de Trillo está constituido por un edificio con una losa de hormigón, puesta en marcha en 2002 para almacenar hasta 80 contenedores ENSA-DPT, con capacidad para 21 elementos combustibles.

Las modificaciones de la aprobación del diseño del contenedor ENSA-DPT de los años 2009 y 2013 han permitido cargar sucesivamente, además de los elementos combustibles de tipo I (de hasta 40.000 MWd/tU de grado de quemado y cinco años de tiempo de enfriamiento), elementos de

tipo II (de hasta 45.000 MWd/tU y seis años de enfriamiento), y desde final de 2013 de tipo III (de hasta 49.000 MWd/tU y nueve años de enfriamiento). De esta manera, de los 32 contenedores almacenados en el ATI a final de 2018, 10 de ellos están cargados con combustible tipo I, 12 con combustible tipo II y 10 con combustible tipo III.

La aprobación inicial de diseño del contenedor ENUN 32P de septiembre de 2015, ha requerido diversas modificaciones previas a la carga del combustible. También ha sido necesario autorizar la correspondiente modificación de diseño del ATI para autorizar el almacenamiento de hasta 48 contenedores ENUN 32P. A finales de 2018 se procedió a la carga dos contenedores, por lo que el ATI alberga actualmente 34 contenedores con un total de 736 elementos combustibles, 32 ENSA-DPT, cargados con 672 elementos combustibles, y dos contenedores ENUN 32P con 64.

b) Almacén temporal individualizado de la central nuclear José Cabrera

La piscina de la central nuclear José Cabrera quedó libre a finales de 2013, tras el almacenamiento de los 377 elementos combustibles en 12 contenedores HI-STORM 100Z en el ATI en 2009, y la carga en 2013 de cuatro contenedores HI-SAFE con los residuos especiales procedentes del desmantelamiento de los internos del reactor, aditamentos y otros residuos no insertables en elementos combustibles.

Durante 2018 el titular de la instalación continuó realizando la vigilancia de los 16 contenedores depositados en el ATI, y de la propia instalación, que se ha seguido por el CSN a través de los informes periódicos enviados por Enresa.

c) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Ascó

El ATI de la central nuclear Ascó se encuentra en operación desde mayo de 2013 y está licenciado para almacenar 32 contenedores HI-STORM 100 en dos losas de hormigón, una por unidad con capacidad para 16 contenedores cada una.

Durante marzo de 2018 tuvo lugar la cuarta campaña de carga de contenedores con combustible de la unidad I, en la que 128 elementos combustibles se cargaron en cuatro contenedores HI-STORM 100. Además, en octubre de 2018 se realizó la cuarta campaña de carga de combustible de la unidad II, en la que se cargaron dos contenedores HI-STORM 100 con 64 elementos. El número total de contenedores almacenados en el ATI era de 19 a final de 2018 (diez con combustible de la unidad I y nueve con combustible de la unidad II) por lo que asciende a 608 el número de elementos combustibles.

En 2018 se inició la evaluación y licenciamiento de la modificación del diseño del contenedor HI-STORM 100 para incluir, entre otros cambios, un mayor número de cestas de combustible dañado en las cápsulas de almacenamiento.

Inspecciones

El CSN realizó una inspección a la carga de combustible de la unidad I con el objeto de presenciar las operaciones de carga y traslado del cuarto de los contenedores cargados en dicha campaña y comprobar los resultados de la carga de los contenedores anteriores.

d) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Santa María de Garoña

Durante el año 2018 se ha autorizado la modificación de diseño para la puesta en servicio del ATI con una capacidad licenciada de hasta 10 contenedores ENUN 52B para el almacenamiento de combustible gastado de la central, si bien no se ha realizado ninguna campaña de carga de combustible. ENSA es el responsable del diseño y fabricación de estos contenedores con capacidad para 52 elementos BWR, cuya aprobación de diseño fue concedida mediante Resolución de 20 de noviembre de 2014 de la Dirección General de Política Energética y Minas.

e) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Almaraz

Durante el año 2018 se realizó la evaluación de la documentación presentada con la solicitud de modificación de diseño para la puesta en servicio del ATI, constituido por una losa de hormigón, común para ambas unidades, con capacidad para 20 contenedores de tipo ENUN 32P diseñado y fabricado por ENSA, que pueden albergar 32 elementos combustibles PWR, cuyo diseño fue aprobado por Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 22 de septiembre de 2015.

Durante 2018, se realizó la evaluación de la solicitud de aprobación de la modificación de diseño de dicho contenedor, de acuerdo con la revisión del Estudio de Seguridad presentada por el titular, ENSA, para incorporar las modificaciones de diseño surgidas durante el proceso de fabricación, previamente a la primera carga de los mismos.

Durante el mes de septiembre se inició la operación del ATI de Almaraz con la realización de la primera campaña de carga, en la que se cargaron 32 elementos combustibles en un contenedor ENUN 32P, y posteriormente se trasladó al ATI.

Inspecciones

El CSN realizó una inspección a Almaraz con el objeto de presenciar dichas operaciones de carga del primer contenedor ENUN 32P.

f) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Cofrentes

Durante el año 2018, comenzó la evaluación de la ejecución y montaje del ATI de Cofrentes, todavía no finalizada, para el almacenamiento de combustible gastado de la central en contenedores HI-STAR 150, de cuyo diseño la empresa norteamericana HOLTEC ha solicitado la apreciación favorable al CSN, estando aún en la fase inicial de licenciamiento.

6.1.3. Seguimiento de los desarrollos internacionales para la gestión a medio y largo plazo del combustible gastado

En 2018 el CSN participó en la sexta reunión de revisión de las partes contratantes de la Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre la seguridad en la gestión de desechos radiactivos junto con representantes del Ministerio de Transición Ecológica y la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa). En el procedimiento establecido en la Convención, los informes nacionales, incluido el de España, son sometidos a examen por otros países mediante preguntas y su debate en sesiones específicas.

Además, durante el año 2018, el CSN continuó participando activamente en los proyectos y actividades de comités y grupos de trabajo de organismos europeos, internacionales y de otros organismos reguladores sobre la gestión a medio y largo plazo del combustible gastado y los residuos de alta actividad, en particular:

- El comité de gestión de residuos radiactivos de la NEA (RWMC), y el Foro de reguladores de dicho comité en el que se abordan aspectos de la gestión definitiva de combustible gastado en almacenes geológicos profundos (AGP).

- El Grupo de trabajo 2 sobre gestión de residuos y desmantelamiento (WGRWMD) del Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (ENSREG) sobre la implementación de la Directiva 2011/70 de Euratom sobre la gestión segura y sostenible del combustible gastado y los residuos radiactivos.

- El Proyecto Europeo de Investigación DISCO (*Modern Spent Fuel Dissolution and Chemistry in failed Container Conditions*) en el que analizan aspectos químicos relevantes para la seguridad del almacenamiento a muy largo plazo del

combustible gastado en condiciones de almacenamiento geológico profundo.

- El grupo de residuos y desmantelamiento (WGWD) de WENRA donde se establecen requisitos de seguridad a nivel europeo que deben ser incorporados al marco regulador de cada país en materia de residuos y combustible gastado tanto para el almacenamiento a medio plazo como para su gestión final.

6.2. Residuos radiactivos de baja y media actividad gestionados en las centrales nucleares en explotación

El CSN llevó a cabo durante el año 2018 el control de las etapas de la gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad que se realizan en las centrales nucleares españolas en explotación. La gestión final de estos residuos se lleva a cabo mediante su almacenamiento definitivo en el centro de El Cabril.

En el año 2018 las centrales nucleares en explotación generaron 3.261 bultos de residuos radiactivos sólidos de baja y media actividad y de muy baja actividad, con una actividad estimada de 24.998 GBq, que fueron acondicionados en bidones y en contenedores metálicos. En la tabla 6.2.1 se desglosa la generación de bultos por instalación y los trasladados a El Cabril durante el año 2018.

En la tabla 6.2.2 se muestra, para cada central nuclear en explotación, el estado de ocupación de los almacenes temporales tanto en número de bultos almacenados como la capacidad de almacenamiento expresada en su equivalente de bidones de 220 litros y el porcentaje de ocupación de los almacenes a fecha 31 de diciembre de 2018.

En la figura 6.2.1 se muestra para cada una de las centrales nucleares en explotación, su porcentaje en la generación total de bultos de residuos radiactivos a 31 de diciembre de 2018.

La figura 6.2.2 muestra la distribución porcentual del contenido de actividad de los bultos de residuos radiactivos generados por las centrales nucleares en explotación durante el año 2018.

En el año 2018 Enresa retiró un total de 1.344 bultos de residuos radiactivos acondicionados en las centrales nucleares en explotación, que fueron trasladados hasta el centro de almacenamiento de residuos de El Cabril.

Tabla 6.2.1. Bultos de residuos radiactivos generados en las centrales nucleares en explotación y trasladados a El Cabril durante el año 2018

Instalación	Bultos generados	Bultos trasladados a El Cabril
Santa María de Garoña	905	63
Almaraz I y II	620	211
Ascó I y II	348	228
Cofrentes	720	463
Vandellós II	298	259
Trillo	370	120
Totales	3.261	1.344

Tabla 6.2.2. Estado de los almacenes temporales de residuos de las centrales nucleares en explotación a fecha 31 de diciembre de 2018

Central	Bultos almacenados	Bultos almacenados (equivalentes a bidones de 220 litros)	Capacidad de los almacenes (en equivalente a bidones de 220 litros)	Ocupación almacenes (%)
Santa María de Garoña	2.494	4.732	9.576	49,41
Almaraz	8.738	9.052	23.544	38,45
Ascó	5.605	6.076	8.256	73,59
Cofrentes	9.562	9.628	20.100	47,90
Vandellós II	1.712	2.032	9.538	21,30
Trillo	972	972	11.500	8,45
Total	29.083	32.492	82.514	39,38

Figura 6.2.1. Distribución de los 3.261 bultos de residuos radiactivos acondicionados en las centrales nucleares en explotación durante el año 2018

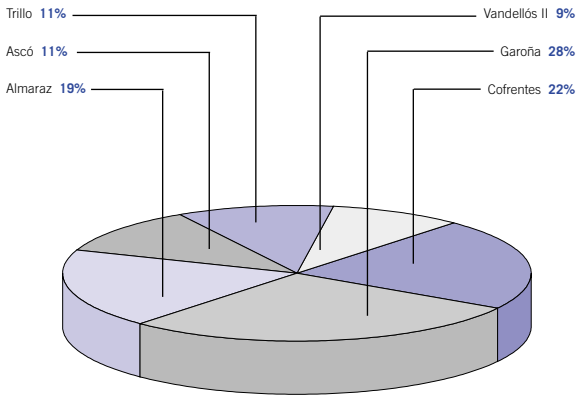


Figura 6.2.2. Distribución de la actividad (24.998 GBq) contenida en los bultos de residuos radiactivos generados durante el año 2018 en las centrales nucleares en explotación

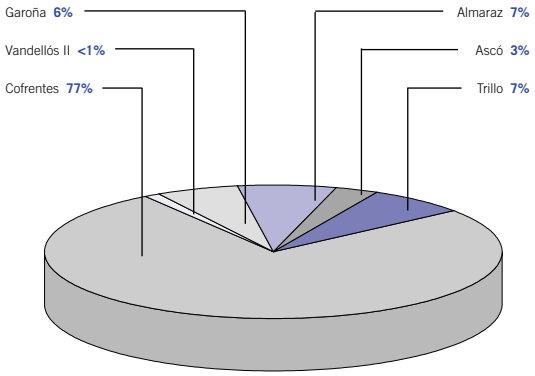
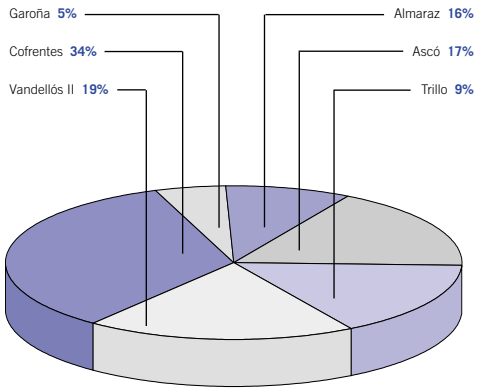


Figura 6.2.3. Distribución entre las centrales nucleares en explotación de los 1.344 bultos de residuos radiactivos trasladados por Enresa a El Cabril durante el año 2018



En la figura 6.2.3 se muestra la distribución entre las distintas centrales nucleares de los bultos de residuos radiactivos sólidos acondicionados y transportados durante el año 2018 al centro de almacenamiento de El Cabril.

6.3. Residuos de muy baja actividad

6.3.1. Residuos de instalaciones nucleares

Los residuos de muy baja actividad se producen en todas las instalaciones nucleares y su gestión final se realiza en una instalación específica para su almacenamiento definitivo en el centro de El Cabril. La gestión de estos residuos en las instalaciones nucleares se realiza de forma análoga a la de los residuos radiactivos de baja y media actividad, sin embargo el acondicionamiento debe cumplir con criterios de aceptación diferentes. Los datos de generación durante el año 2018 se han mostrado de manera conjunta para ambas categorías de residuos radiactivos en el apartado 6.2 de este informe.

6.3.2. Residuos generados en actividades de restauración de minas de uranio

Residuos Planta Quercus. Residuos de proceso

En la era de lixiviación estática de la planta Quercus se acumulan unas 1.107.896 t de mineral agotado con granulometría inferior a 15 mm. Asimismo, en el dique de estériles de dicha planta se acumulan unas 941.338 t de lodos de neutralización.

Residuos del tratamiento de aguas

Actualmente se generan residuos como resultado del tratamiento de las aguas ácidas y no vertibles que se generan en el emplazamiento, como resultado de las escorrentías del agua de lluvia e infiltraciones. Durante el año 2018 continuó el tratamiento y acondicionamiento de los efluentes líquidos. La operación de la sección de tratamiento y de vertido ha funcionado sin incidencias; el vertido de efluentes se interrumpió en octubre de 2018, conforme a la planificación anual para realizar trabajos de mantenimiento programado.

En el año 2018 se vertieron 462.895 m^3 de agua. En el proceso se generó un total de 5.784 t de residuos en forma de tortas de precipitados que fueron depositadas en la cumbrera de la Era de lixiviación estática. El total acumulado a finales del año 2018 de este residuo, alcanzaba las 67.605 t.

Tanto los residuos de proceso como los procedentes del tratamiento de aguas están a la espera de su disposición final, aspecto que se contempla en el nuevo proyecto de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus.

6.4. Residuos desclasificados

Las instalaciones nucleares españolas disponen de autorizaciones de desclasificación de materiales residuales con bajos contenidos de radiactividad, que les permiten llevar a cabo su gestión por vías convencionales, entendiendo por tales aquellas que no se encuentran sometidas al control regulador radiológico, sin perjuicio del marco legal que les sea de aplicación atendiendo a sus características y naturaleza particulares.

Durante el año 2018 el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital emitió la resolución por la que se autoriza la desclasificación de maderas residuales de la central nuclear Ascó.

6.5. Productos de consumo fuera de uso

Pararrayos radiactivos

Mediante la Resolución de la Dirección General de la Energía, de 7 de junio de 1993, se autorizó a Enresa a llevar a cabo la gestión de cabezales de pararrayos radiactivos. Los pararrayos retirados son enviados al Ciemat, donde se procede al desmontaje de las fuentes radiactivas que son, posteriormente, enviadas al Reino Unido.

Durante el año 2018 se retiraron 5 pararrayos, con lo que el número total de pararrayos retirados a 31 de diciembre de 2018 asciende a 22.868 unidades. En este año no se han enviado fuentes de americio-241 al Reino Unido. El total de fuentes enviadas a este país a fecha 31 de diciembre de 2018 es de 59.796.

7. Emergencias nucleares y radiológicas. Protección física

7.1. Capacidades y actuaciones del Consejo de Seguridad Nuclear ante emergencias

El CSN tiene establecida una Organización de Respuesta a Emergencias (ORE) que se presenta en el esquema de la figura 7.1.1 (organigrama de la organización de respuesta ante emergencias).

La ORE del CSN garantiza la atención a la Sala de Emergencias, Salem, 24 horas al día los 365 días del año, con un retén de emergencias compuesto por 12 técnicos que se personarían en la Salem en menos de una hora, una vez activados.

El grupo de Análisis Operativo (GAO) y el grupo Radiológico (GRA) de la ORE del CSN cuentan en la Salem con dos sistemas para el seguimiento y análisis de situaciones de emergencia en centrales nucleares; el Interfaz Gráfico de Parámetros de Seguridad (IGPS) y el sistema de cuadros de mando para el seguimiento de la emergencia (SICME). Durante 2018 se ha llevado a cabo una renovación tecnológica profunda del IGPS, al estar ambos sistemas interrelacionados, ya que el SICME utiliza algunos parámetros calculados por el IGPS, también se ha realizado una actualización del SICME.

Figura 7.1.1. Organigrama de la Organización de Respuesta ante Emergencias (ORE) del CSN

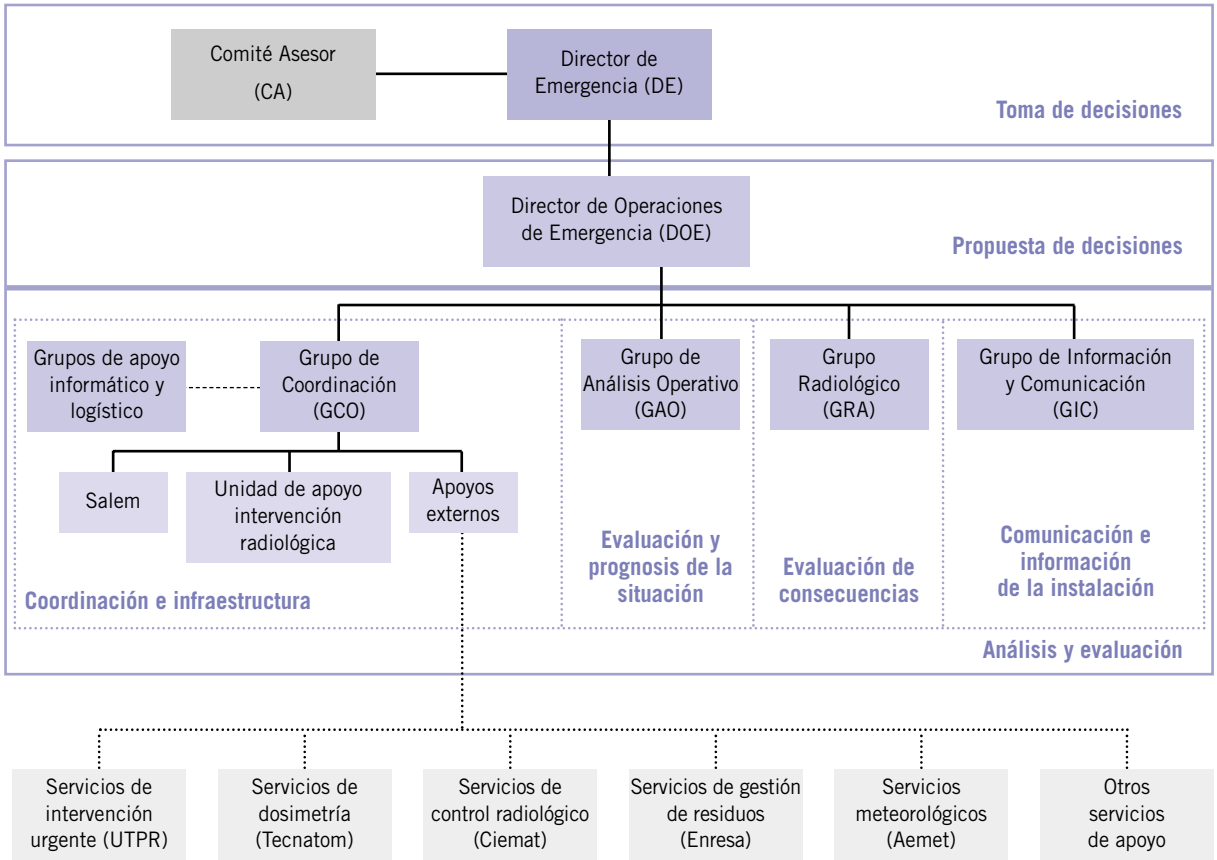
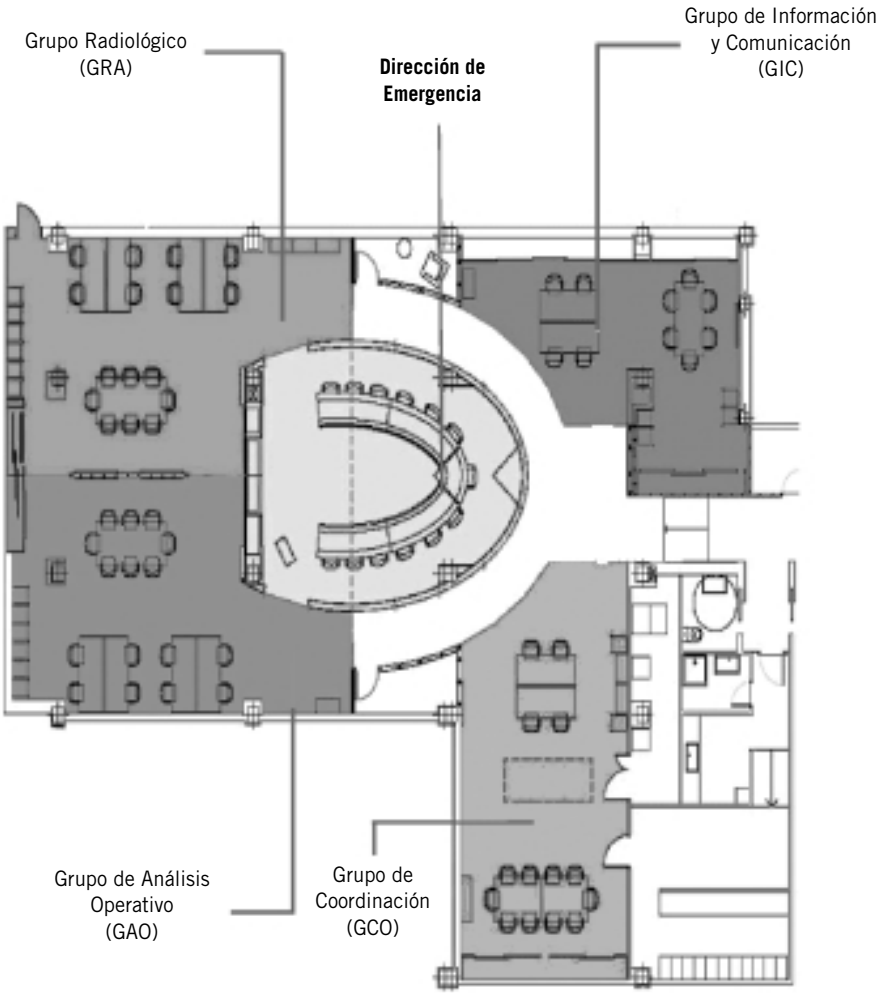


Figura 7.1.1.1. Representación esquemática de la Sala de Emergencias (Salem)



Dirección de Emergencia

- Aprobación de las recomendaciones e información elaboradas por la ORE.
- Transmisión de las recomendaciones aprobadas a la autoridad responsable de la puesta en marcha del Plan de Emergencia aplicable.

Grupo de Análisis Operativo

- Recaba datos técnicos
  - Sistemas
  - Valoración *in situ*
- Evalúa la situación
- Pronostica la evolución

Grupo de Coordinación

- Servicio de alerta permanente
- Activa la ORE del CSN
- Coordina las actuaciones, incluidas las de apoyo informático y logístico
- Mantiene la operatividad de la Salem

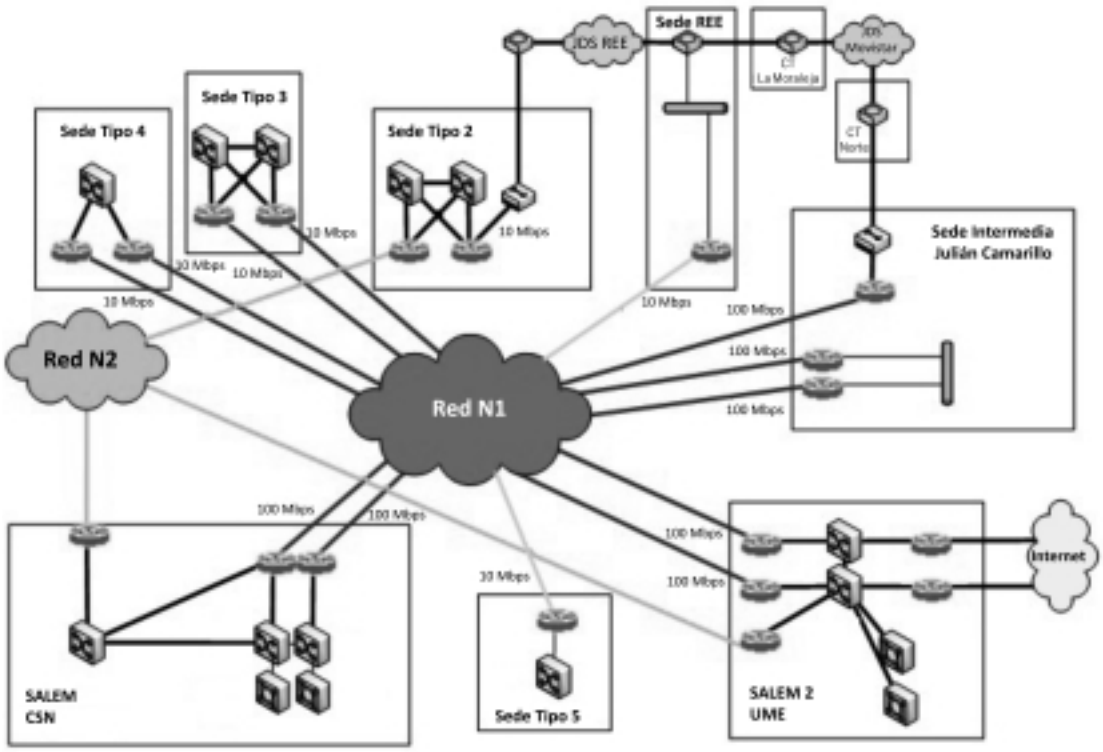
Grupo Radiológico

- Estima el término fuente
- Caracterización radiológica
- Estima las consecuencias
- Propone medidas de protección

Grupo de Información y Comunicación

- Proporciona información técnica al resto de los grupos
- Proporciona información al público
- Información internacional

Figura 7.1.1.2. Comunicaciones de la Salem



En 2018 el CSN adquirió 15 estaciones portátiles de medida de tasa de dosis con el fin de ser utilizadas en la vigilancia radiológica durante situaciones accidentales. Los equipos se encuentran en la Salem y en caso de emergencia se podrán desplegar de forma rápida en cualquier punto accesible del territorio nacional, operan de forma autónoma e ininterrumpida y los datos que proporcionen podrán ser útiles para la ayuda a la toma de decisión sobre las medidas de protección a implantar en caso de emergencia radiológica o nuclear. Se ha adquirido también un nuevo software NMC (Network Monitoring Centre) para la gestión y administración de los datos de las estaciones automáticas de vigilancia radiológica tanto fijas como portátiles.

Durante el año 2018 el CSN ha continuado elaborando y actualizando los procedimientos que desarrollan su Plan de actuación ante emergencias, en paralelo a los procedimientos relacionados con su participación en el Sistema Nacional de Emergencias.

7.1.1. Sala de emergencias

El CSN dispone de un centro de emergencias denominado Salem. Es el centro de coordinación operativa de la respuesta a emergencias del Organismo, cuyo esquema se refleja en la figura 7.1.1.1 (representación esquemática de la sala de emergencias).

Funcionalmente, la Salem se puede definir como un centro de adquisición, validación y análisis de la información disponible acerca de la emergencia, y como el centro que reúne o desde el que se pueden utilizar y activar todos los equipos, herramientas y sistemas necesarios para la respuesta ante emergencias del CSN.

La Salem posee una serie de sistemas de telecomunicación, vigilancia, cálculo y estimación, que constituyen un conjunto de herramientas especializadas de las que se sirven los expertos de la organización de respuesta para el desarrollo de sus

funciones. Los relativos a las comunicaciones se describen esquemáticamente en la figura 7.1.1.2 (Comunicaciones de la Salem).

El CSN dispone además de una sala de emergencias ante contingencias (Salem 2) situada en el cuartel general de la Unidad Militar de Emergencias en la base aérea de Torrejón. La Salem 2 sirve como centro de respaldo disponiendo de una réplica de todos los sistemas con los que cuenta la Organización de Respuesta a Emergencias del CSN para realizar el seguimiento y evaluación de las emergencias nucleares y radiológicas en caso de indisponibilidad de la Salem del CSN. Al menos una vez al año esta sala es activada verificándose el correcto funcionamiento de sus sistemas.

7.1.2. Ejercicios y simulacros nacionales e internacionales

7.1.2.1. Ejercicios y simulacros internacionales

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) ha desarrollado un sistema (Emercon) para realizar las comunicaciones oficiales en emergencias, así como las solicitudes de asistencia. Dicho sistema dispone de una web USIE (*Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies*) a través de la cual se publican y transmiten los comunicados así como la clasificación de los eventos en la escala INES. El sistema es probado con regularidad mediante ejercicios de diferente alcance.

Paralelamente, la Comisión Europea dispone de un sistema Ecurie (*European Community Urgent Radiological Information Exchange*) para el intercambio temprano de notificaciones e información en el caso de situaciones de emergencia radiológica en los países de la Unión Europea.

Durante el año 2018 el CSN participó en tres ejercicios del OIEA: ConvEx-2a (8 de marzo), ConvEx-1a (24 de abril), y ConvEx-2c (27 de noviembre). En el ConvEx-2a había que adaptar el escenario propuesto por el IEC (*Incident and Emergency Center* del OIEA) a una situación en el territorio español. El escenario simulado fue un terremoto que afectaba a la central nuclear Vandellós II, se llegaba a declarar Emergencia General, produciéndose la liberación de productos de fisión a la atmósfera, y siendo necesario el establecimiento de medidas de protección a la población y de solicitud de ayuda internacional. Desde la Salem se completaron y enviaron al IEC los formatos Emercon adecuados a cada tipo de solicitud y emergencia; asimismo el CSN (Salem) como punto de contacto nacional, fue transmitiendo la información a la DGPCE. En el ConvEx-2c el IEC planteó como escenario la explosión de una bomba sucia en un centro de convenciones en Dublín.

El 28 de marzo la Comisión Europea llevó a cabo una prueba de comunicaciones con la Salem para comprobar la disponibilidad de ésta, como punto de contacto nacional para el sistema Ecurie.

Adicionalmente el 19 de noviembre la Comisión Europea realizó un ejercicio Ecurie (ECUREX-2018) basado en la detección de altos niveles de radiactividad (Cs137) en distintas localizaciones de Rumanía. Desde la Salem se hizo un seguimiento del ejercicio a través de la web Ecurie (sistema de intercambio de información con la Comisión Europea) y de la web EURDEP (*European Radiological Data Exchange Platform*) donde se tiene acceso a los datos radiológicos de las estaciones de vigilancia radiológica europeas.

7.1.2.2. Ejercicios y simulacros nacionales

A lo largo del año 2018 se realizaron diferentes ejercicios del Grupo Radiológico en los cinco planes exteriores de emergencia nuclear en actividades fundamentalmente relacionadas con controles de acceso radiológico (CA) y estaciones de clasificación y descontaminación (ECD), cumpliéndose con el programa anual previsto.

Algunos de estos ejercicios se desarrollaron en colaboración con otros grupos operativos de los planes exteriores, como por ejemplo el Grupo de Seguridad Ciudadana y Orden Público en ejercicios de control de accesos y el Grupo Sanitario y Organizaciones Municipales en ejercicios de estaciones de clasificación y descontaminación. Asimismo, en diferentes ocasiones los ejercicios fueron precedidos de sesiones formativas a los actuantes de los grupos.

En total se realizaron once ejercicios del Grupo Radiológico: un ejercicio de CA y un ejercicio de ECD en cada uno de los cinco planes de emergencia nuclear, y un ejercicio adicional de CA en el PENVA. Además, en el ejercicio de CA del PENBU se puso en práctica el protocolo técnico de colaboración entre la Unidad Militar de Emergencias y el CSN en los relativo al apoyo logístico en los controles de acceso y en las comunicaciones.

Además, también se programó un ejercicio de emergencias radiológicas con el objetivo de que tanto el personal de la Unidad Técnica de Protección Radiológica contratada por el CSN para dar respuesta a este tipo de situaciones como el personal de la Unidad de Apoyo a la Intervención Radiológica del propio CSN mantengan una adecuada preparación y entrenamiento para el desarrollo de sus funciones en este tipo de situaciones.

Se realizaron simulacros de emergencia de los PEI de las instalaciones nucleares, de acuerdo al calendario y con el alcance mínimo de la tabla 7.3.1, tal y como se describe en el apartado 7.3 de este informe. En todos los casos se activó la ORE del CSN para dar respuesta al escenario de cada simulacro.

7.1.3. Seguimiento de incidencias

Durante el año 2018 se activó la Organización de Respuesta ante Emergencias del CSN, en modo de respuesta reducida, debido a la alerta de emergencia declarada en la central nuclear Vandellós II, el 3 de junio de 2018, a causa de un incendio de más de diez minutos de duración que no afectó a sistemas de seguridad. Posteriormente el incendio fue controlado y no tuvo consecuencias radiológicas.

El 24 de agosto fue activada la Unidad Técnica de Protección Radiológica (UTPR) de apoyo a la gestión de emergencias del CSN por el hallazgo de una pieza de uranio empobrecido en una finca privada en San Cristóbal de la Laguna (Tenerife). Se acotó la zona donde se hallaba la pieza hasta la retirada de la misma por Enresa el 13 de septiembre.

A lo largo del año se han recibido en la Salem varias notificaciones relacionadas con irradiaciones accidentales de técnicos o trabajadores, con contaminaciones de instalaciones y equipos, con el fallo o deterioro de equipos con fuentes radiactivas y con incidentes durante el transporte de bultos radiactivos ocurridos en España. En la tabla 7.1.3.1 se señalan las notificaciones relacionadas con equipos o instalaciones radiactivas. Adicionalmente se han recibido notificaciones relacionadas con detecciones de niveles anómalos de radiación en contenedores en los puertos marítimos de interés nacional donde es aplicable el protocolo conocido como MEGAPORT. En ningún caso hubo consecuencias radiológicas importantes.

Durante el año 2018 se han recibido en la Salem dos mensajes de aviso Ecurie de la Unión Europea, en relación con la detección de contaminación radiactiva por Th-232 y U-238 en bienes de consumo, en el puerto de Rotterdam, dentro de contenedores procedentes de China.

Asimismo, se han recibido a través de la web USIE del OIEA 16 notificaciones o informes de incidentes radiológicos internacionales ocurridos durante 2018; la mayoría de estos incidentes estuvieron relacionados con sobreexposiciones de trabajadores, sucesos durante el transporte de materiales radiactivos, robos o desapariciones de fuentes o equipos con fuentes radiactivas, y fusiones de fuentes

Tabla 7.1.3.1. Notificaciones relacionadas con equipos o instalaciones radiactivas

El día 20 de febrero la empresa ENSA notificó un incidente radiológico con un equipo de radiografiado ocurrido en la IRA 530 Equipos Nucleares, SA SME (ENSA), en Maliaño (Cantabria). La fuente de Iridio se salió del contenedor quedando dentro del tubo a radiografiar, recibiendo el operador, cuando entró al búnker a retirar el equipo, una dosis por debajo de los límites permitidos.
El día 6 de septiembre se notificó a la Salem un incidente ocurrido el día anterior en el Hospital Santiago Apóstol de Vitoria (IRA-0504) por contaminación del suelo de un pasillo y del baño por la orina de un paciente que había sido tratado con I-123. Se acotó la zona en espera a que la actividad del isótopo decayera.
El día 14 de septiembre la empresa ELEKTA Medical notificó un incidente ocurrido el día 13 de septiembre en el Servicio de braquiterapia del hospital Virgen de las Nieves (Granada). Durante una operación de mantenimiento del equipo de braquiterapia de alta tasa, el técnico sufrió una pequeña exposición accidental que no supuso riesgo para su salud.
El día 2 de octubre la empresa ELEKTA Medical notificó que durante la operación de sustitución de la fuente en un equipo de braquiterapia del Hospital Universitario Sant Joan de Reus se detectó una posible contaminación en el contenedor de transporte. Tras realizar diversas mediciones se concluyó que no estaba contaminado al no superar el nivel mínimo para la declaración de contaminación.
El día 16 de octubre Siderurgia Balboa (Badajoz) (IRA-2624) comunicó que durante el proceso de colado de acero líquido, se produjo un ligero vertido sobre el alojamiento de la fuente radioactiva (Co-60), impidiendo el alojamiento de la fuente en su contenedor de blindaje. La fuente no sufrió daño alguno y no se detectó liberación de material radiactivo.
El 6 de noviembre la UTPR Cualicontrol comunicó la detección de contaminación desprendible de Cs 137 en un equipo Troxler propiedad de Laboratorios de Ensayos Técnicos. Se procedió al acondicionamiento del equipo en su caja de transporte y resolver el incidente.
El 15 de noviembre desde la IRA-3326 Advanced Accelerator Applications Ibérica, SL (Murcia) notificó la recepción en el Hospital la Fe de Valencia (IRA-3121) de un vial roto dentro de su contenedor plomado que contenía el fármaco F-18 Colina. No hubo contaminación ni del personal, ni de la planta de fabricación, ni del transportista.

radiactivas en instalaciones de procesado de metales. Otras notificaciones estuvieron vinculadas a sucesos en centrales nucleares, debidos a fallos en la operación o actuaciones de los sistemas de seguridad, y a fenómenos naturales, como huracanes, que pueden afectar a las centrales, y una notificación en relación a un incendio en una instalación radiactiva de medicina nuclear en Myanmar.

Durante 2018 la Salem del CSN ha seguido gestionando la información recibida desde la OIEA en relación con el accidente en las centrales nucleares de Fukushima Daiichi (Japón).

7.2. Participación del Consejo de Seguridad Nuclear en el Sistema Nacional de Emergencias

El documento aprobado por el Pleno del Consejo denominado "Participación del CSN en el Sistema Nacional de Protección Civil" recoge la Carta de Servicios del organismo relativa a su colaboración

en la preparación, planificación y respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas.

Las actividades que el CSN realiza en este marco, se pueden agrupar en las siguientes líneas de actuación:

- Actividades de coordinación con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior (DGPCE).
- Actividades de colaboración con la Unidad Militar de Emergencias (UME).
- Actividades de colaboración con las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado.
- Actividades de coordinación con las comunidades autónomas, básicamente en temas de emergencias radiológicas.
- Actividades relacionadas con aspectos de preparación y planificación de emergencias en el exterior de las centrales nucleares y colaboración con las Direcciones de dichos planes (Delegaciones y Subdelegaciones del Gobierno). Ruiz Boada, Francisco José <fjruizboada@procivil.mir.es>.
- Otras actividades de colaboración con entidades públicas participantes en el sistema nacional de emergencias.

7.2.1. Actividades de colaboración con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias

Las actividades de colaboración realizadas por el CSN y la DGPCE se desarrollan en el marco del acuerdo específico suscrito entre ambas entidades, en octubre de 2007, en materia de planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear o radiológica, que a su vez desarrolla un convenio marco de colaboración entre el CSN y el Ministerio del Interior en materia de gestión de emergencias y protección física.

Entre las actividades de colaboración comprendidas en el alcance del mencionado acuerdo cabe destacar la elaboración de normativa, la implantación y mantenimiento de la efectividad de los planes de emergencia nuclear y radiológica de competencia estatal, la formación y entrenamiento de los actuantes de los planes, la realización de ejercicios y simulacros, el reforzamiento de la información a la población, la explotación conjunta de la Red de Alerta a la Radiactividad (RAR), la renovación y gestión del equipamiento radiométrico y la coordinación de la respuesta ante situaciones reales de emergencia.

Como parte de esta colaboración, relacionada con la planificación de emergencias radiológicas y en el contexto de las actividades del plan de implantación de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante Riesgos Radiológicos aprobada en noviembre de 2010, durante 2018 el CSN mantuvo actualizado el Catálogo Nacional de Instalaciones y Actividades con Riesgos Radiológicos.

En el año 2018, y en relación con los trabajos de revisión del Plan Básico de Emergencias Nucleares (PLABEN), no ha habido avances significativos. A finales del año anterior se acordó un borrador entre el CSN y la DGPCE que debería servir para iniciar los trámites de aprobación de una nueva revisión mediante su envío para comentarios por parte de los ministerios, organizaciones y resto de administraciones concernidos. El borrador en cuestión incorpora el contenido del documento que elaboró el CSN de propuesta de modificación del Plaben y que incluye aquellos aspectos que deberán modificarse y que quedan dentro del marco de competencias del CSN en el ámbito de las emergencias nucleares, como son los criterios radiológicos.

Asimismo, el CSN ha transmitido a la DGPCE los criterios y tendencias internacionales relacionados

con la gestión de las emergencias nucleares analizados en el seno de los grupos de trabajo técnicos de las asociaciones internacionales de reguladores. En este sentido cabe mencionar la propuesta conocida como HERCA-WENRA Approach. Esta propuesta establece una metodología de colaboración y coordinación entre países vecinos para la fase más temprana de un accidente nuclear y permite cumplir con lo requerido al respecto por la Directiva 2013/59/Euratom.

En el ámbito de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo radiológico (DBRR), en el año 2018 se han iniciado los trabajos en colaboración con la DGPCE para su revisión dentro del alcance de los trabajos de transposición de la Directiva 2013/59/EURATOM de la Comisión Europea.

El CSN también ha colaborado con la Dirección General en la redacción del proyecto de Real Decreto relativo a la información a los miembros del público, al personal de intervención y a la Unión Europea, organismos internacionales y países vecinos potencialmente afectados, en caso de emergencia nuclear o radiológica, que traspone parcialmente la Directiva mencionada en el párrafo anterior. A finales del año 2018 el CSN ha informado favorablemente el borrador de Real Decreto remitido desde el Ministerio del Interior de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2 de la Ley 15/1980 de 22 de abril.

Por otra parte, también cabe destacar la colaboración entre la Escuela Nacional de Protección Civil y Emergencias de la DGPCE y el CSN para la organización e impartición de sendas nuevas ediciones del curso de formación de actuantes en emergencias radiológicas y del curso de formación de actuantes en emergencias nucleares, y para la preparación de unidades didácticas relativas a emergencias y dosimetría dentro del programa de formación *on line* destinado a los actuantes en emergencias nucleares, y en las tutorías de varios cursos generales sobre emergencias.

Por último el CSN colabora y asesora a la DGPCE para mantener la participación de España en la RANET (Red de Asistencia y Respuesta ante emergencias del OIEA).

7.2.2. Actividades de colaboración con la UME y las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado

El 18 de enero de 2010 se firmó el Convenio de colaboración entre la UME del Ministerio de Defensa y el CSN en materia de planificación, preparación y respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas.

La Comisión Técnica Paritaria del citado convenio aprobó la creación de cuatro grupos de trabajo que se pusieron en marcha en 2010 y que tuvieron su continuidad durante 2018, a saber: telecomunicaciones, formación, coordinación operativa y dotación de equipamiento.

Los miembros de la UME asisten con regularidad a los cursos que el CSN organiza y financia sobre emergencias nucleares y radiológicas en la Escuela Nacional de Protección Civil, así como con carácter de observadores a varios simulacros del plan de emergencia interior de las centrales nucleares.

El CSN también participó, colaborando en el desarrollo del escenario y participando en la respuesta durante su ejecución, del ejercicio Conjunto Combinado Murcia 2018 organizado por la UME. Por su parte la UME prestó apoyo logístico al CSN en los ejercicios de controles de acceso radiológicos del PENBU.

Con relación a la dotación de equipamiento especializado, en el año 2018 el CSN mantuvo, con las revisiones periódicas establecidas en sus procedi-

mientos, el equipamiento radiométrico propiedad de la UME, así como el cedido por el CSN.

Además, el CSN continuó facilitando la colaboración de la UME con los titulares de las centrales nucleares en aspectos logísticos y en la formación y entrenamiento para su posible intervención en los emplazamientos nucleares en caso de accidentes de extrema gravedad postulados a raíz de las lecciones aprendidas del accidente de Fukushima.

Dentro del ámbito del acuerdo correspondiente de colaboración entre la UME y el CSN se ha mantenido operativa la Salem-2 (sala de respaldo de la Salem del CSN) en las instalaciones de la UME en Torrejón de Ardoz, y se realizó desde ella el seguimiento del simulacro del año 2018 de la central nuclear de Cofrentes.

Con relación a las actividades de colaboración con las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado y con el Ministerio de Defensa en materia de emergencias, debe destacarse la firma en el año 2018 de un Convenio para la ubicación y custodia en dependencias de la Guardia Civil de la estaciones automáticas del CSN de vigilancia radiológica ambiental en emergencias nucleares y radiológicas entre el Ministerio del Interior (Dirección general de la Guardia Civil) y el CSN. Además, se pueden también destacar las siguientes:

- El CSN participó como ponente en el XV Curso de especialistas NRBQ nivel 3 de la Guardia Civil en septiembre de 2018.

- El CSN participó como ponente en el curso de riesgo NBQ y en el curso de especialistas en defensa NBQ organizados ambos por la Escuela Militar de Defensa NBQ.

- El CSN ha asesorado al Ministerio de Defensa en la revisión del Plan de Emergencia Nuclear de la Armada (PENAR) y ha informado favorablemente la revisión final del mismo.

- El CSN viene prestando servicios de asesoramiento y apoyo formativo a la unidad técnica NRBQ de la Guardia Civil en temas de protección radiológica aplicables a los intervinientes de la unidad.

7.2.3. Actividades de colaboración con las comunidades autónomas

Dentro de la participación del CSN en el sistema nacional de emergencias se pueden destacar las siguientes actividades de colaboración con las comunidades autónomas realizadas durante el año 2018:

- Generalidad de Cataluña: el CSN continuó recibiendo los datos en la Salem de la red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica catalanas conforme al correspondiente acuerdo de colaboración CSN- Generalidad de Cataluña.

- Generalidad Valenciana y Gobierno Vasco: al igual que en el caso de Cataluña, la Salem del CSN continuó recibiendo los datos de las redes de estaciones automáticas de vigilancia radiológica valenciana y vasca conforme a los correspondientes acuerdos de colaboración firmados y actualmente vigentes. (ver más información en el apartado 5.2.5 del presente informe).

- Junta de Extremadura: se firmó un nuevo acuerdo de colaboración entre la Junta de Extremadura, el CSN y la Universidad de Extremadura que entró en vigor el 17 de julio de 2018 y que facilita el intercambio de información entre el CSN y la Universidad de Extremadura de los datos aportados por la REA del CSN y la red de Alerta Radiológica de Extremadura (RARE) de la Junta de Extremadura, además de establecer los términos de la colaboración de la unidad móvil de la Junta en las capacidades de respuesta del CSN ante emergencias nucleares y radiológicas.

En el contexto de la implantación de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante Riesgos Radiológicos, durante 2018 se continuó con el asesoramiento a las Direcciones de Protección Civil de las comunidades autónomas citadas así como a las de Navarra, Aragón, La Rioja, Baleares y Madrid, para la implantación de los Planes Especiales de Emergencias Radiológicas.

Durante el año 2018 el CSN informó favorablemente los Planes de Emergencia por Riesgo Radiológico de Navarra, Aragón y La Rioja.

El CSN tiene ya firmados convenios de colaboración en materia de emergencias radiológicas con las siguientes comunidades autónomas: Extremadura, Cataluña, Castilla y León, Galicia, Madrid, Castilla-La Mancha, Islas Baleares, Navarra, Valencia, País Vasco, Murcia y La Rioja. En el año 2018 se ha renovado el Convenio sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica entre el CSN y la Comunidad de Madrid para cumplir con lo dispuesto en la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

También en el año 2018 se han iniciado los contactos con las comunidades autónomas de Andalucía y Principado de Asturias para la preparación de un convenio de colaboración del CSN con cada una de ellas, así como para la elaboración de cada uno de sus Planes de Emergencia ante el Riesgo Radiológico.

7.2.4. Planes exteriores de emergencia nuclear

7.2.4.1. Colaboración con la dirección de los planes

El CSN mantiene reuniones y contactos periódicos con los directores de los planes exteriores para coordinar acciones relativas a los grupos radiológicos, formación de actuantes, información a la población y la programación de ejercicios y simulacros. Asimismo se intercambia información sobre nueva normativa o lecciones aprendidas de sucesos y accidentes producidos de cara a la revisión de los correspondientes planes y los documentos que los desarrollan.

El CSN colaboró con los responsables de los diferentes planes en la organización e impartición de cursos específicos para los actuantes municipales, para los miembros del Grupo de Seguridad Ciudadana y Orden Público y del Grupo Sanitario, y en la realización de ejercicios de activación de controles de acceso y de ECD tal y como se indica en el punto 7.1.2 de este informe.

Durante el año 2018 se mantuvieron reuniones con las direcciones de los cinco planes exteriores de emergencia nuclear al objeto de actualizar la información sobre las actividades del CSN en esta materia e identificar líneas de colaboración futuras.

En cuanto a la colaboración de los titulares de las centrales nucleares en la implantación de los planes exteriores de emergencia nuclear, tras la firma del Convenio Marco de Colaboración CSN-Unesa-DGPCE el 11 de noviembre de 2013, referido a la prestación de servicios, equipamiento y medios de apoyo, durante el año 2018 continuó el apoyo de aquellos en la verificación y calibración de la instrumentación de los grupos radiológicos de los planes de emergencia exterior (PEN).

7.2.4.2. Dotación de medios

El CSN mantiene operativa la dotación de medios humanos y materiales adecuados para posibilitar la respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas. En relación con los medios humanos, se dispone de un contrato con una Unidad Técnica de Protección Radiológica de apoyo a la gestión local de emergencias para la rápida incorporación de actuantes en cada uno de los planes de emergencia nuclear exteriores a las centrales nucleares y para hacer frente a posibles emergencias radiológicas con personal distribuido estratégicamente por el territorio nacional.

Además se mantienen contratos y acuerdos de colaboración que permiten disponer de diferentes unidades móviles de caracterización radiológica ambiental, una unidad móvil de dosimetría interna, un acuerdo de colaboración sobre dosimetría biológica para la evaluación de personas expuestas a radiaciones ionizantes y un laboratorio en el Ciemat para la medida de muestras contaminadas radiactivamente.

Por otro lado, y de acuerdo al convenio de colaboración para el control dosimétrico del personal actuante firmado con el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (INGESA), se dispone de más de 4.000 dosímetros de termoluminiscencia procedentes del Centro Nacional de Dosimetría repartidos en diferentes ubicaciones próximas a los emplazamientos nucleares.

En el año 2018, y con el objetivo de poder efectuar el control dosimétrico del personal que intervenga en una emergencia nuclear o radiológica, se desarrolló en Android y se puso en marcha la aplicación Dosi-app, que permite el registro de actuantes y seguimiento de las dosis recibidas mediante el uso de tecnología inalámbrica de corto alcance para el almacenamiento y encriptado de los datos dosimétricos en tarjetas NFC. La aplicación presenta diferentes alternativas para el envío de datos a la Salem que resuelven los probables cortes en las comunicaciones que se producirían durante la emergencia.

En relación con los medios materiales, se continuaron las labores para mantener operativa la instrumentación radiométrica asignada a los cinco planes de emergencia nuclear y la destinada a afrontar posibles emergencias radiológicas, y que en su conjunto superan los 8.000 equipos gestionados a través de la nueva aplicación informática LINCEO, que además permite la consulta de procedimientos, manuales, formatos y videos sobre el funcionamiento del equipamiento. Las labores de mantenimiento son muy diversas, y van desde las verificaciones periódicas de su estado operativo, hasta el control de su almacenamiento en diferentes ubicaciones geográficas, las preceptivas calibraciones, mantenimientos correctivos y adquisición de equipos nuevos para sustituciones o cesiones de uso a otras organizaciones que colaboran con el CSN en emergencias.

Entre los equipos anteriormente mencionados, destacan los terminales de la red SIRDEE de comunicaciones fruto del protocolo técnico de colaboración firmado entre la Secretaria de Estado de Seguridad del Ministerio del Interior y el Consejo de Seguridad Nuclear. La red SIRDEE es capaz de prestar radiocomunicaciones de forma continua, segura y fiable entre diferentes servicios y unidades de la seguridad del Estado, tanto en situaciones ordinarias, como en caso de emergencia. Con esta herramienta se ha provisto a los actuantes de los grupos radiológicos de los planes exteriores de emergencia nuclear y a la unidad de apoyo a la intervención radiológica del CSN, de un medio de comunicación entre ellos, con los coordinadores que tengan asignados, con el centro de coordinación operativa, con la sala de emergencias del CSN y con el puesto de mando avanzado que pueda establecerse en cada caso.

7.2.4.3. Información a la población y formación de actuantes

Con relación a las actividades de formación de actuantes, durante el año 2018 continuaron las actividades de formación de los componentes del Grupo Radiológico de los planes exteriores, realizando sesiones de formación teóricas y prácticas en la aplicación de procedimientos y en el uso del equipamiento radiométrico.

En el ámbito de la formación de los actuantes miembros de la Unidad de Apoyo a la Intervención Radiológica (UAIR) de la ORE, fueron formados en la nueva aplicación Dosi-app de control dosimétrico en emergencias, sistema SIRDEE de

comunicaciones y manejo de equipos radiométricos en campo.

Durante el año 2018 también se impartió un curso de experiencia operativa de incidentes y accidentes con implicaciones radiológicas y dos nuevas ediciones de los cursos prácticos de intervención en emergencias nucleares y radiológicas. Los cursos contaron con el apoyo logístico de la Escuela Nacional de Protección Civil de la DGPCE y a cada uno de ellos asistieron en torno a 40 actuantes pertenecientes a los cuerpos y fuerzas de seguridad, cuerpos de salvamento y rescate, miembros de comunidades autónomas y ayuntamientos, así como otras organizaciones con competencia en materia de protección civil.

7.2.5. Otras actividades de colaboración

A continuación se destacan las siguientes actividades de colaboración desarrolladas por el CSN en 2018:

- Empresa Nacional de Residuos Radiactivos: Coordinación para la caracterización y retirada de residuos en emergencias nucleares o radiológicas y en incidentes asociados al Protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de los materiales metálicos y al Protocolo de actuación en caso de detección de movimiento inadvertido o tráfico ilícito de material radiactivo en puertos de interés general.

- Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT) del Ministerio de Hacienda: Intercambio de información y colaboración en la posterior investigación en caso de detección de material radiactivo en puertos del Estado. Así mismo en el año 2018 se ha trabajado de manera conjunta entre el CSN y la AEAT en la elaboración de un Acuerdo de entendimiento entre ambas instituciones que en breve será sometido al Pleno del CSN para su aprobación.

- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente: Está en marcha el protocolo de colaboración entre la AEMET y el CSN, firmado el año anterior, para alerta de condiciones meteorológicas extremas en los entornos de los emplazamientos nucleares españoles. Se ha desarrollado un procedimiento, y se ha puesto en marcha, para trasladar a las centrales nucleares la información recibida desde la AEMET en virtud del protocolo de colaboración mencionado. Actualmente se está trabajando en un Acuerdo Específico para la ubicación de ciertas estaciones de la nueva REA del CSN en emplazamientos con estaciones meteorológicas de la Agencia y para la incorporación de datos meteorológicos como *inputs* en los códigos de estimación de consecuencias radiológicas en emergencias.

- Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (Ingesa): se ha puesto en marcha el acuerdo firmado el año anterior entre el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (Ingesa) y el CSN para el control dosimétrico por parte de Ingesa a través del Centro Nacional de Dosimetría (CND) del personal actuante en emergencias nucleares y radiológicas.

- Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento: Colaboración en la implantación del Plan Marítimo Nacional de respuesta ante la contaminación del medio marino aprobado en 2014.

- Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Gregorio Marañón (FIBHGM): Se ha firmado a finales del año 2018 la Cláusula Adicional al Acuerdo de Colaboración entre el CSN y la FIBHGM en dosimetría biológica que prorroga la vigencia de dicho acuerdo por dos años más.

7.3. Planes de emergencia interior de las instalaciones

En la tabla 7.3.1 se incluye un listado de los diez simulacros realizados por las instalaciones nucleares de sus respectivos planes de emergencia interior (PEI) durante el año 2018. En el caso de las centrales nucleares, además de la Salem que siguió el ejercicio del titular en todos los casos, se activó también el Centro de Coordinación Operativa (CECOP) de la Subdelegación del Gobierno de la provincia correspondiente.

Para las centrales nucleares y Juzbado, se realizó de manera simultánea una inspección, enmarcada dentro del PBI del CSN de la implantación del PEI y su mantenimiento en la instalación correspondiente.

En el año 2018 se han revisado los planes de emergencia interior (PEI) de las centrales nucleares en operación para incluir la consideración de acciones operativas para contrarrestar posibles actuaciones derivadas de un suceso iniciador relacionado con seguridad física. Para ello se han desarrollado en todos los PEI unos procedimientos de coordinación, que recogen lo contenido en la Guía de Actuación en Emergencias ante sucesos de seguridad física del PEI, consensuada entre CSN y Unesa y que se editó en abril de 2018.

Este año 2018 cuatro de los titulares (Almaraz I y II, Vandellós II, Cofrentes y Trillo) han revisado sus PEI, acogiéndose al mecanismo que el Ministerio autorizó en 2017 modificando las autorizaciones de explotación y sus condicionados y que se ha denominado, modificaciones al PEI vía cambios menores. Cuando la modificación propuesta no altera, ni el contenido, ni el alcance, ni ninguno de los requisitos del PEI conforme a unos criterios establecidos por el CSN, el titular puede acometer la revisión del PEI sin aprobación ministerial. Una vez que el titular ha editado la nueva revisión debe enviarla al CSN en el plazo de 10 días.

Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2018

Instalación nuclear	Fecha	Breve descripción del escenario propuesto
El Cabril	15/03	Se simuló un sismo que afectaba a los residuos almacenados en los módulos de Almacenamiento Temporal, con rotura de embalajes y dispersión del material radiactivo al exterior de dichos módulos, que lleva a declarar categoría III "Emergencia en Emplazamiento". En las operaciones de recogida se simuló la contaminación de un trabajador, al que se decidió enviar al centro de Nivel II, en el Hospital Gregorio Marañón de Madrid.
Ascó	22/03	Se desarrolló un escenario de pérdida de energía eléctrica exterior que afectó a ambas unidades. Se simuló que personal no autorizado actuó en la instalación con fines malévolos. Se simularon problemas en el recuento de personal. Se alcanzó Alerta de Emergencia del PEI con incendio que afectó a una de las salas de control, y obligó a utilizar el panel de parada remota, evolucionando la situación operativa hasta un LOCA. El incendio simulado afectó a varios trabajadores.

Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2018 *(continuación)*

Instalación nuclear	Fecha	Breve descripción del escenario propuesto
Vandellós II	12/04	Basado en sismo de gran intensidad que provocó un incendio y pérdida de energía eléctrica exterior y la funcionalidad del sistema de agua de alimentación auxiliar y del CAT, siendo necesario utilizar el CAGE. La inoperabilidad de los medios de comunicación habituales de voz requirió al menos durante dos horas medios alternativos, en concreto terminales TETRA y comunicación vía satélite. Se activó el PVRE. Se solicitó la activación de la UME, dentro del acuerdo UME-Unesa. Diversos trabajadores heridos tuvieron que ser atendidos en el servicio médico. La duración del escenario exigió el relevo de personal en el CAT.
Vandellós I	26/04	En este simulacro no se activó la Salem. Se simuló un incendio en el puesto de vigilancia, con pérdida parcial del sistema de Supervisión y Control, que lleva a declarar Prealerta de Emergencia. El fuego afectó a la detección contraincendios y las comunicaciones habituales, siendo necesario utilizar métodos alternativos.
Almaraz	21/06	Se partió de una situación de disparo de reactor y fallo en abierto de la válvula de alivio del presionador (LOCA). Fallo del sistema de inyección de seguridad lo que provoca daño al combustible y requirió utilizar las Guías de Gestión de accidentes severos y utilización de equipos portátiles de mitigación de daño extenso. Los primeros 45 minutos del simulacro se afrontaron exclusivamente con el personal de la ORE, incorporándose posteriormente el personal de retén activado.
José Cabrera (desmantelamiento)	5/07	En este simulacro no se activó la Salem. Se simuló un incendio en el nuevo almacén 4 de residuos radiactivos que provocó la dispersión de contaminación ambiental y llevó a declarar categoría II de emergencia. Una persona resultó herida y contaminada.
Cofrentes	20/09	Suceso basado en una agresión hostil, que lleva a declarar categoría III del PEI. La acción malévola requirió uso de equipos portátiles de mitigación de daño extenso y uso de las GMDE y GEDE, para afrontarla. La central disparó por problemas operativos con imposibilidad de insertar todas las barras de control (ATWS), unido a incendio que obligó a evacuar el CAT y Sala de Control. El escenario requirió utilizar las GMDE y GEDE para afrontar la emergencia. El simulacro fue gestionado por el CSN desde la Salem 2, en dependencias del Cuartel General de la UME.

Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2018 *(continuación)*

Instalación nuclear	Fecha	Breve descripción del escenario propuesto
Juzbado	04/10	Varios focos de incendio simultáneos en la Zona Mecánica Cerámica que afectaron al material radiactivo, posiblemente ligados a un suceso de seguridad física. En el proceso de extinción varios trabajadores resultaron heridos y contaminados precisando asistencia hospitalaria.
Trillo	16/11	Situación operativa que simula daños al combustible y LOCA en el anillo, que tiene inoperables los sistemas de filtración lo que provoca emisión radiactiva. Posteriormente se pierde depresión en el anillo y se alcanza categoría IV del PEI. Un incendio produce la pérdida de las comunicaciones habituales de voz, siendo necesaria la utilización de los medios TETRA y comunicación vía satélite.
Santa María de Garoña (en parada)	18/05	Sismo de gran magnitud que produce daños en barras eléctricas que afectan los sistemas de los que depende la integridad de la piscina de combustible gastado. El suceso llevó a declarar categoría II del PEI y a ejecutar diversas estrategias de mitigación, durante las cuales resultaron trabajadores contaminados.

Asimismo, se ha revisado el PEID (Plan de Emergencia Interior en desmantelamiento) de José Cabrera y se está revisando el PEIP (Plan de Emergencia Interior en parada) de Santa María de Garoña, en ambos casos para acomodar los planes de estas instalaciones a los nuevos riesgos radiológicos asociados.

7.4. Colaboración internacional en emergencias

Durante el año 2018, se continuó colaborando en la coordinación con las autoridades internacionales competentes, de acuerdo con el artículo 7 de la Convención de Pronta Notificación del OIEA (Grupo de Autoridades Competentes de la Convención de Pronta Notificación y Asistencia); y la Decisión del Consejo 87/600/Euratom, la cual exige a los Estados miembros de la Unión Europea la notificación urgente de medidas de protección adoptadas en caso de accidente nuclear o radiológico.

El CSN participa desde el año 2000 en el programa EURDEP, enviando diariamente los datos de vigilancia radiológica de la Red de estaciones Automáticas (REA). En este sentido el CSN asistió a la jornada informativa sobre EURDEP (2018) organizada por la Comisión Europea en Ispra (Italia).

Con respecto a la colaboración CSN-ASN (Autoridad de Seguridad Nuclear de Francia), en el año 2018 se probó el protocolo de comunicaciones e intercambio de información con la ASN en caso de emergencia vigente desde el año 2015.

El CSN ha participando activamente durante 2018 en los grupos de trabajo asociados a gestión de las emergencias nucleares de diferentes organizaciones internacionales (OIEA, OCDE-NEA, asociaciones internacionales de reguladores ENSREG, WENRA, HERCA).

7.5. Protección física de los materiales e instalaciones nucleares, de las fuentes radiactivas y del transporte

7.5.1. Desarrollo y aplicación de normativa específica de protección física

En relación con el proyecto de instrucción del CSN que aprobará los criterios de notificación de sucesos relativos a la seguridad física de centrales nucleares al CSN (Nor/10-004) se ha avanzado en su desarrollo incorporándose los comentarios externos recibidos y encontrándose en la fase final de su aprobación.

Durante 2018 se ha procedido a aplicar plenamente la instrucción IS-41del CSN por la que se aprueban los requisitos sobre protección física de fuentes radiactivas.

7.5.2. Supervisión e inspecciones de los sistemas de seguridad física

En el año 2018 se aplicó el Programa Base de Inspección (PBI) dentro del área estratégica de seguridad física del Sistema Integrado de Supervisión de las centrales nucleares (SISC) del CSN.

El PBI de 2018 se cumplió como estaba previsto, realizándose un total de cinco inspecciones a las centrales nucleares Trillo, Ascó, Almaraz, Vandellós, y Cofrentes.

Fuera del alcance del PBI, se realizaron dos inspecciones suplementarias a la central nuclear Vandellós para comprobar que se habían subsanado las observaciones detectadas por los inspectores.

Análogamente, dentro del programa integrado de supervisión específico establecido para la central nuclear Santa María de Garoña, también se realizó una inspección a esta central.

Hay que señalar que, de acuerdo con un programa específico de supervisión definido, se realizó una inspección a los sistemas de seguridad física de la instalación de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril.

En relación con el licenciamiento de las instalaciones nucleares, se realizaron las siguientes evaluaciones de la documentación recibida del Ministerio para la Transición Ecológica, en relación con las solicitudes presentadas por los titulares de instalaciones y materiales nucleares de conformidad con lo dispuesto por el Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas:

- Evaluación de la propuesta de la Revisión 6 del Plan de Protección Física de la central nuclear de Trillo.
- Evaluación de la propuesta de Revisión 6 del Plan de Protección Física de la central nuclear Almaraz, asociada a la autorización de ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado.
- Evaluación de la propuesta de la Revisión 4 del Plan de Protección Física de la central nuclear de José Cabrera.
- Evaluación del Documento en respuesta a la ITC de Protección Física solicitado a Enresa en relación con el Proyecto del Almacén Temporal Centralizado.
- Evaluación de la solicitud de autorización específica de protección física para el transporte de material nuclear de categoría III desde la fábrica de elementos combustibles de Juzbado hasta Kazajistán.
- Evaluación de la solicitud de autorización específica de protección física para el transporte de material nuclear de categoría III desde Wilmington (Estados Unidos) a la fábrica de elementos combustibles de Juzbado.

7.5.3. Colaboración institucional e internacional

En febrero de 2018 tuvo lugar la reunión anual de la Comisión Técnica para el Seguimiento del Acuerdo Específico suscrito entre el Ministerio del Interior (Secretaría de Estado de Seguridad) y el CSN sobre seguridad física de las instalaciones, actividades y materiales nucleares y radiactivos.

Se participó en la Comisión Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas y en el Grupo de Trabajo Interdepartamental sobre Protección de Infraestructuras Críticas, en la gestión, análisis y revisión de los Planes Estratégicos que afectan a las competencias del CSN.

En el ámbito internacional, en materia de seguridad física, el CSN colaboró con organismos internacionales y participó en actividades bilaterales y multilaterales con otros organismos reguladores de otros países en esta materia.

Así, en sus relaciones con el OIEA, cabe citar que los expertos en seguridad física del CSN han realizado las siguientes actividades:

- Participación en la reunión sobre la interfaz entre la seguridad nuclear y la seguridad física nuclear en Viena (Austria) en noviembre de 2018.

- Participación en la reunión del Foro Iberoamericano de Reguladores en materia de seguridad física nuclear en noviembre de 2018.

- Participación en la reunión de Preparación del Programa Científico-Técnico para la organización de la Conferencia Internacional de Protección Física de instalaciones nucleares del OIEA, prevista celebrarse en febrero de 2020.

- Participación en la reunión 32 del Grupo Asesor en materia de seguridad física nuclear en noviembre de 2018.

- Participación en la reunión de los Puntos de Contacto de la Convención de Protección Física del OIEA en diciembre de 2018.

- Participación en la reunión 14 del Comité sobre Orientaciones de seguridad física nuclear en diciembre de 2018.

También hubo participación en la reunión anual que organiza ENSRA, la Asociación de Reguladores Europeos de Seguridad Física, en octubre de 2018 en Estocolmo (Suecia).

En relación con la formación impartida en seguridad física, el CSN organizó junto con el OIEA y la Dirección General de la Guardia Civil la "Escuela Internacional de Seguridad Física Nuclear" en el Colegio de Guardias Civiles de Valdemoro (Madrid) del 21 de mayo al 1 de junio y al que asistieron participantes de la mayoría de los países hispanoamericanos así como funcionarios de la Guardia Civil y de la Policia Nacional.

Entre otros cursos de seguridad física que se organizaron en nuestro país en 2018, técnicos expertos de seguridad física del CSN participaron como instructores en:

- El XV Curso de Especialistas NRBQ Nivel 3 de Guardia Civil, en la Escuela Nacional de Protección Civil en septiembre de 2018.

- Máster de Ingeniería Nuclear y Aplicaciones organizado por el Ciemat y la Universidad Autónoma de Madrid como acción para fomentar e incrementar la cultura de seguridad física nuclear en el ámbito universitario.

Anexo. Lista de siglas y acrónimos

AE	Autorización de explotación.
Aeat	Agencia Estatal de Administración Tributaria.
Aemet	Agencia Estatal de Meteorología.
AEyF	Autorizaciones de Explotación y Fabricación.
AGE	Administración General del Estado.
Alara	*As Low as Reasonably Achievable*.
ANAV	Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II A.I.E.
AMAC	Asociación de Municipios en Áreas de Centrales Nucleares.
AQG	Grupo de Cuestiones Atómicas del Consejo de la Unión Europea - *Atomic Questions Group*.
ASER	Compañía Industrial Asúa Erandio, SA.
ASN	Autoridad de Seguridad Nuclear de Francia: *Autorité de Sûreté Nucléaire*.
ATC	Almacenamiento Temporal Centralizado.
ATI	Almacenamiento Temporal Individualizado.
ATWS	Transitorio anticipado sin "*scram*".
BDN	Banco Dosimétrico Nacional.
BOE	Boletín Oficial del Estado.
Bq	Becquerelio.
BRR	Bombas de refrigeración del reactor.
BWR	Reactor nuclear de agua ligera en ebullición: *Boiling Water Reactor*.
CAGE	Centros alternativos de gestión de emergencias.
CAT	Centro de Apoyo Técnico.
CCNN	Centrales nucleares.
CECOP	Centro de Coordinación Operativa.
Cedex	Centro de estudios y experimentación de obras públicas.
Ceiden	Plataforma Tecnológica de I+D en energía de fisión.
Ciemat	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
CN	Central nuclear.
CODAP	*Component Operational Experience Degradation and Ageing Programme*.
COMS	Sistema de protección contra sobrepresiones en frío: *Cold Overpressuure Mitigation System*.
Conama	Congreso Nacional del Medio Ambiente.
Convex	Ejercicio internacional de emergencia del OIEA.
CSN	Consejo de Seguridad Nuclear.
CSITCF	Comité de Seguimiento de las ITC post-Fukusima.
CSNI	*Committee on the Safety of Nuclear Installations*.
CSS	Comisión sobre Normas de Seguridad del OIEA.
CTBG	Consejo de Transparencia y Buen Gobierno.
CTE	Código Técnico de la Edificación.
DAM	Módulo de adquisición de datos.
DGPCE	Dirección General de Protección Civil y Emergencias.
DGPEM	Dirección General de Política Energética y Minas.
DOE	Departamento de Energía de Estados Unidos - *Department of Energy*.
EAD	Edificio Auxiliar de desmantelamiento.
Ecurie	Ejercicio de intercambio urgente de información radiológica de la Comunidad Europea: *European Community Urgent Radiological Information Exchange System*.
EEAA	Empresarios Agrupados.

EEUU Estados Unidos.

EF Especificación de Funcionamiento.

EFS Estudio Final de Seguridad.

Emercon Sistema de comunicación de emergencias y solicitud de asistencia.

Enac Entidad Nacional de Acreditación.

Enresa Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA.

ENRSA Asociación Europea de Reguladores de Seguridad Física Nuclear.

ENS Esquema Nacional de Seguridad.

ENSREG Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear, anterior Grupo Europeo de Alto Nivel sobre Seguridad Nuclear y Gestión de Residuos Radiactivos - *European Nuclear Safety Regulator Group*.

EO Experiencia operativa.

EPCISUME Escuelas prácticas de sistemas de información y telecomunicaciones de emergencias.

EPS Estudio Preliminar de Seguridad.

ESC Estructuras, sistemas y componentes.

ETF Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

Euratom Comunidad Europea de la Energía Atómica.

FANC Organismo Regulador de la Industria Belga.

Foro Foro Iberoamericano de Organismos. Reguladores Radiológicos y Nucleares.

FUA Fábrica de uranio de Andújar.

GBq Gigabecquerelio.

GDE Generadores diésel de emergencia.

GIETMA Grupo de intervención en emergencias tecnológicas y medio ambientales de la UME.

GS Guía de Seguridad del CSN.

GTREA Grupo Técnico para la renovación de la Red de Estaciones Automáticas.

GV Generadores de vapor.

GWh Gigawatio hora.

HERCA Asociación Europea de Autoridades Competentes en Proteccion Radiológica: *Heads of European Radiarion Control Authorities*.

HI-STORM Sistema de almacenamiento en seco de combustible gastado - *Holtec International Storage and Transfer Operation Reinforced Module*.

IAEA Organismo Internacional de Energía Atómica.

IAEO Informes anuales de experiencia operativa.

I+D Investigación y Desarrollo.

IEC *Incident and Emergency Center del OIEA*.

IFSM Indicador funcional del sistema de mitigación.

IGME Instituto Geológico y Minero de España.

IINN Instalaciones nucleares.

IIRR Instalaciones radiactivas.

IN *Information Notices*.

INES Escala Internacional de Sucesos Nucleares: *International Nuclear Event Scale*.

INEX Ejercicio internacional de emergencia de la Agencia de Energía Nuclear de la OCDE.

Ingesa Instituto Nacional de Gestión Sanitaria.

INRA Asociación Internacional de Reguladores Nucleares: *International Nuclear Regulators Association*.

INSC Instrumento de cooperación en materia de seguridad nuclear de la Unión Europea - *Instrument for Nuclear Safety Cooperation*.

IPA Proyectos de preadhesión de la Unión Europea.

IR Instalación radiactiva.

IRRS	Servicio de revisión integrada del sistema regulador. *Integrated Regulatory Review Service*.
IRS	*Incident Reporting System*.
IRSN	*Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire*.
IS	Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear.
ISCIII	Instituto de Salud Carlos III.
ISO	Organización internacional de normalización: *International Standardization Organization*.
ITC	Instrucción Técnica Complementaria del CSN.
JAEA	*Japan Atomic Energy Agency*.
LID	Límite Inferior de Detección.
LPR	*Licensee Performance Review*.
MAEC	Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación.
Magrama	Ministerio de Agricultura, Alimentación y medio Ambiente.
Mapama	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambientes.
MARR	Proyecto Matrices de Riesgo en Radioterapia.
MCDE	Manual de Cálculo de Dosis en el Exterior.
MD (SISC)	Situación en "Múltiples degradaciones" de la matriz de acción del SISC.
Megaports	Protocolo de actuación en caso de detección de movimiento inadvertido o tráfico ilícito de material radiactivo en puertos de interés general.
MIR	Ministerio del Interior.
Minetad	Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.
Minetur	Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
Miteco	Ministerio para la transición ecológica.
mSv	Milisievert.
MW	Megawatio.
N/A	No aplica.
NEA	Agencia de Energía Nuclear de la OCDE: *Nuclear Energy Agency*.
NORM	*Naturally Ocurring Radioactive Materials*.
NRBQ	Nuclear, Radiológico, Bacteriológico y Químico.
NRC	Organismo regulador de Estados Unidos: *Nuclear Regulatory Commission*.
NSGC	Comité de Normas de Seguridad Física del OIEA.
NUSSC	Comité de Normas de Seguridad Nuclear del OIEA.
OAR	Otras actividades reguladas.
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica.
OLP	Operación a largo plazo.
OM	Orden ministerial.
ORE	Organización de Respuesta a Emergencias del CSN.
Osart	Misión de revisión de seguridad operaciónal del OIEA - *Operational Safety Review Team*.
Ospar	Convención para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordeste (Convención Oslo-París).
OyFH	Organización y factores humanos.
PABI	Programa Anual Base de Inspección.
PAC	Programa de identificación y resolución de problemas de la central.
PAENS	Plan de adecuación al esquema nacional de seguridad.

PAMGS	Plan de Acción de Mejora de la Gestión de la Seguridad de la central Vandellós II.
PAT	Plan Anual de Trabajo del CSN.
PBI	Plan Base de Inspección del CSN.
PCI	Sistema de Protección contra Incendios.
PD (SISC)	Situación en "pilar degradado" de la matriz de acción del SISC.
PEI	Plan de Emergencia Interior.
PENVA	Plan de Emergencia Nuclear de Valencia.
PEPRI	Plataforma Nacional de I+D en P.R.
PGC	Programa de Garantía de Calidad.
PGRR	Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y combustible gastado.
PIMIC	Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat.
Plaben	Plan Básico de Emergencias Nucleares.
POE	Procedimiento de Operación de Emergencia.
PR	Protección Radiológica.
PRES-UE	Simulacro internacional de la Unión Europea.
PRI	Panel de revisión de incidentes.
PRIN	Panel de revisión de incidentes internacionales.
PROA	Sistema de Planificación y control de actividades.
PROCER	Programa de control de efluentes.
Procura	Plan de Refuerzo Organizativo, Cultural y Técnico de la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II A.I.E.
PVCAS	Programa de Vigilancia y Control de las Aguas Subterráneas.
PVRA	Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental.
Pvrain	Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental Independiente.
PWR	Reactor nuclear de agua ligera a presión: *Pressurized Water Reactor*.
PYMES	Pequeña y mediana empresa.
RADICAM	Plan de Emergencia por Riesgo Radiológico de Canarias.
RAMP	Proyecto Radiation *Protection Code Analysis and Maintenance Program*.
RARE	Red de alerta radiológica de Extremadura.
RASSC	Comité de Normas de Protección Radiológica del OIEA.
RCS	*Reactor Coolant System*.
RD	Real Decreto.
REA	Red de Estaciones Automáticas.
REM	Red de Estaciones de Muestreo.
RHWG	Grupo de trabajo de administración de los requisitios de seguridad nuclear de reactores.
RIC	Conferencia sobre Información Reguladora.
RINR	Reglamento sobre Instalaciones nucleares y radiactivas.
RPS	Revisión periódica de seguridad.
RPSRI	Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Sanitarias.
RR (SISC)	Situación en "Respuesta reguladora" de la matriz de acción del SISC.
RT (SISC)	Situación en "Respuesta del titular" de la matriz de acción del SISC.
RTC	Curso regional de entrenamiento del OIEA.
SAC	Sistema de Alarma de Criticidad.
Salem	Sala de Emergencias del CSN.
SAREF	*Expert Group pf Research Opportunity Post-Fukushima*.
SDP	Servicio de Dosimetría Personal.
SEFM	Sociedad Española de Física Médica.

SEPR Sociedad Española de Protección Radiológica.

SISC Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares del CSN.

Sismicaex Proyecto de la Unión Europea sobre catástrofe sísmica Extremadura-Portugal.

SPR Servicio de Protección Radiológica.

SSG Sistema de supervisión y seguimiento.

SSJ Sistema de Supervisión y Seguimiento de la fábrica de Juzbado.

SSSC Sistema de Supervisión y Seguimiento del Centro de Almacenamiento de El Cabril.

STEL Sistema de tratamiento de efluentes líquidos.

Sv Sievert.

SVAC Sistema de ventilación y aire acondicionado.

SVFC Sistema de venteo filtrado de la contención.

TIC Tecnologías de la información y comunicaciones.

TRANSSC Comité de Normas de Seguridad en el Transporte.

T1/2/3/4 Trimestres 1 / 2 / 3 / 4.

UE Unión Europea.

UMA Unidad de manejo autorizada.

UME Unidad Militar de Emergencias.

Unesa Asociación Española de la Industria Eléctrica.

Unesa-CEN Guías genéricas del Comité de Energía Nuclear de Unesa.

UNESID Unión de Empresas Siderúrgicas.

UNSCEAR Comité Científico de Naciones Unidas para los efectos de las radiaciones atómicas. *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*.

UPM Universidad Politécnica de Madrid.

USIE *Unified System form Information Exchange in Incidents and Emergencies*.

UTPR Unidad Técnica de Protección Radiológica.

WANO Asociación Mundial de Operadores nucleares.

WASSC Comité de Normas de Seguridad para la Gestión de Residuos del OIEA.

WENRA Asociación de Reguladores Nucleares Europeos: *Western European Nuclear Regulators Association*.

WG1 Grupo de trabajo de seguridad nuclear y cooperación internacional.

WGOE Grupo de trabajo de experiencia operativa.

WGWD Grupo de trabajo de gestión segura de residuos radiactivos y desmantelamiento.

Informe del Consejo de Seguridad Nuclear al Congreso de los Diputados y al Senado

Año 2018

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR