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

Año 2019

CSN

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

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

Año 2019

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Colección: Informes del CSN
Referencia: INF-01.19

© Copyright 2020, 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: Grafo Industrias Gráficas

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** 37

CAPÍTULO II. INFORME DE ACTIVIDADES 57

3. **Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2019** 63
4. **Seguimiento y control de instalaciones y actividades** 85
5. **Protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente** 217
6. **Seguimiento y control de la gestión del combustible gastado y residuos radiactivos** 253
7. **Emergencias nucleares y radiológicas. Protección física** 263

Anexo I. Recursos económicos del CSN 285

Anexo II. Medios informáticos del CSN 293

Anexo III. Lista de siglas y acrónimos 301

Introducción

Se presenta a las Cortes Generales este informe anual de 2019 donde se detallan las actividades desarrolladas por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), único organismo competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica en España.

Así, un año más, se pormenorizan en el presente informe las principales actividades llevadas a cabo en el cumplimiento de sus funciones. Estas tareas, encuadradas dentro del concepto de servicio público, afectan a múltiples colectivos como son las empresas con interés en las radiaciones ionizantes (titulares de instalaciones y actividades, fabricantes y proveedores), los trabajadores expuestos en instalaciones y actividades reguladas, otros actores interesados (las personas que viven en el entorno de las instalaciones, organizaciones sindicales, organizaciones no gubernamentales, medios de comunicación, colegios profesionales, sociedades científicas y profesionales, centros de investigación, universidades, organismos internacionales y partidos políticos), así como las instituciones públicas de la administración del Estado, autonómica y local, la población y la sociedad en general.

En este sentido, es importante destacar que el pasado año se llevó a cabo la renovación de los miembros del Pleno, siendo nombrados tres nuevos consejeros (Francisco Miguel Castejón Magaña, María del Pilar Lucio Carrasco y Elvira Romera Gutiérrez junto a Javier Dies Llovera a quien le restan dos años del ciclo del anterior nombramiento) y el presidente (Josep María Serena i Sender).

Las funciones principales del CSN siguen siendo las de mantener la regularidad en su funcionamiento y su seguridad y operatividad de forma eficaz —garantizando la protección radiológica de los trabajadores, la población y el medio ambiente— de las instalaciones nucleares y radiactivas en el territorio español.

Y no es una tarea fácil ya que España es el cuarto mayor productor de energía nuclear de los 27 países de la Unión Europea (ocupamos el decimotercer lugar en número de centrales en operación y el duodécimo si tenemos en cuenta la potencia instalada). Y, además de las instalaciones nucleares, en nuestro país contamos con 40.000 instalaciones radiactivas en los campos de la medicina, la industria o la investigación y la enseñanza.

La actividad del Consejo se ha desarrollado tanto a nivel nacional como internacional. Respecto a la actividad en el ámbito nacional, 2019 destaca por la aprobación del Plan de Acción Nacional sobre gestión del envejecimiento de las centrales nucleares, derivado de la primera revisión temática por homólogos (TPR, por sus siglas en inglés correspondiente a *Topical Peer Review*). Este documento responde así a la Conclusión adoptada por el Consejo Europeo y a la indicación establecida por el Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (ENSREG). Además, el Pleno del CSN informó favorablemente la propuesta de actuaciones que llevará a cabo el organismo regulador

en relación con el Plan Nacional contra el Radón, estando centrado su trabajo en tres objetivos específicos: evaluar la exposición de la población al radón, promover la fiabilidad y la calidad de las determinaciones de concentración de este gas, y reducir las exposiciones ocupacionales al radón.

En cuanto a la actividad internacional, el CSN colabora con autoridades homólogas y con organismos internacionales en diversos foros y grupos de trabajo. En este año destaca la visita de la Comisión Europea a Palomares con motivo de la misión de verificación del artículo 35 del Tratado de Euratom. En línea con el compromiso internacional del CSN para colaborar en la mejora del régimen global, se ha continuado liderando un proyecto de asistencia al regulador de Marruecos, en el marco del instrumento de cooperación de la CE y contribuido con expertos en la ejecución de misiones de revisión entre pares. Asimismo, el pasado año, bajo la coordinación del CSN, se elaboró el octavo informe nacional de la Convención sobre Seguridad Nuclear y se organizó en Madrid la reunión anual del Comité de Sustancias Radiactivas de la Convención para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR).

En relación a las actividades propias de licenciamiento y control de las instalaciones nucleares y radiactivas, también conviene destacar que el Pleno del CSN aprobó la revisión 1 de la Instrucción IS-11 sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares. En esta IS se regulan, entre otros aspectos, los tipos de licencia; las obligaciones y facultades del personal con licencia; las características de los programas para cualificación de los aspirantes a licencia de operación y las que se requieren para el mantenimiento de las cualificaciones del personal con licencia.

Por lo demás, el Consejo de Seguridad Nuclear sigue manteniendo una labor de máximo rigor técnico, con independencia, transparencia, neutralidad, eficacia y eficiencia a la vez, y ha desarrollado su trabajo reforzando la cooperación institucional, robusteciendo la cooperación internacional y, por supuesto, consolidando la relación con la sociedad civil.

Josep Maria Serena i Sender
Presidente del CSN

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. Marco jurídico 11
1.3. Recursos y medios 13
1.3.1. Recursos humanos 13
1.3.2. Recursos económicos 13
1.3.3. Medios informáticos 15
1.4. Comisiones del Consejo 16
1.4.1. Comisión de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica 16
1.4.2. Comisión de Normativa 16
1.4.3. Comité de Revisión de Expedientes Sancionadores (CRES) 18
1.4.4. Comité del Sistema de Gestión y de la Seguridad de la Información 18
1.5. Relaciones del CSN y actividad institucional 18
1.5.1. Relaciones institucionales 18
1.5.2. Relaciones internacionales 24
1.5.3. Información y comunicación pública 32
1.6. Comité Asesor para la Información y Participación Pública 35

2. Estrategia y gestión de recursos 37

2.1. Plan Estratégico 37
2.1.1. Objetivos del Plan Estratégico 37
2.2. Sistema de Gestión 38
2.2.1. Procedimientos y auditorías internas 41
2.2.2. Plan de Formación 42
2.2.3. Gestión del conocimiento 43
2.3. Investigación y desarrollo 45
2.3.1. Plan de I+D del CSN 45
2.3.2. Actividades de I+D realizadas 46
2.3.3. Gestión de las actividades de I+D. Relaciones con otras entidades 52
2.3.4. Jornada de I+D 53
2.4. Actividad normativa 54

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, 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, de 1 de enero a 30 de marzo de 2019 fueron:

- Presidente: Fernando Marti Scharfhausen (Real Decreto 1732/2012, de 28 de diciembre).
- 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 (nombramiento Real Decreto 1028/2017, de 7 de diciembre. Real Decreto 75/2019, de 15 de febrero, por el que se dispone el cese de don Jorge Fabra Utray al cumplir 70 años, con efectos de 2 de febrero de 2019).

Desde el día 30 de marzo de 2019 los miembros de los órganos superiores de dirección son:

- Josep Maria Serena i Sender (presidente) Real Decreto 227/2019, de 29 de marzo de 2019.
- Javier Dies Llovera (consejero) Real Decreto 934/2015, de 16 de octubre.

- Francisco Miguel Castejón Magaña (consejero) Real Decreto 228/2019, de 29 de marzo de 2019.

- Elvira Romera Gutiérrez (consejera) Real Decreto 230/2019, de 29 de marzo de 2019.

- María del Pilar Lucio Carrasco (consejera) Real Decreto 229/2019, de 29 de marzo de 2019.

El Pleno está asistido por una Secretaría General, cuyo titular, a 31 de diciembre de 2019, 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 2019 el Consejo de Seguridad Nuclear celebró 38 sesiones plenarias. La evolución del número de sesiones celebradas por el Pleno durante el período 2015-2019 puede consultarse en la tabla 1.1.1.

El Pleno del Consejo adoptó un total de 460 acuerdos durante 2019, en su calidad de órgano

Tabla 1.1.1. Número de reuniones del Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear en el período 2015-2019

Número de sesiones	2015	2016	2017	2018	2019
Ordinarias	34	29	34	30	37
Extraordinarias	–	–	2	–	–
Constitutivas	–	–	–	–	1
Informativas	–	–	–	–	–
Total	34	29	36	30	38

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. Marco jurídico

La Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear y el Real Decreto 1440/2010, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Estatuto del CSN, confieren a este organismo regulador la autoridad competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. De conformidad con esta y otra normativa que constituye su marco jurídico y competencial, el CSN asume las siguientes funciones:

- Regula el funcionamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas para garantizar que éste se ajuste a los criterios de seguridad.

- Propone reglamentación y normativa: dirige al Gobierno propuestas de reglamentación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, además de adecuar la legislación nacional a la internacional, y tiene capacidad para dictar normas de obligado cumplimiento, que pueden determinar, en un momento dado, el cese inmediato de la actividad de las instalaciones.

- Vigila el medio ambiente: el CSN mide la radiactividad ambiental mediante una red de estaciones automáticas repartidas por toda España y cuenta con otra red de muestreo que analiza la atmosfera, el medio terrestre y las aguas de los ríos y del mar.

- Concede licencias de personal: examina y concede licencias a las personas que operan en las instalaciones nucleares y radiactivas.

- Informa sobre proyectos de instalaciones: antes de autorizar que una instalación nuclear o radiactiva entre en funcionamiento, analiza minuciosamente las especificaciones que el proyecto requiere y exige su cumplimiento.

- Proporciona apoyo técnico en caso de emergencia nuclear o radiactiva: el CSN dispone de capacidad de respuesta ante cualquier incidente nuclear o radiológico y además participa en la elaboración de los planes de emergencia de accidentes nucleares.

- Controla las dosis de los trabajadores: vigila las dosis de radiación que puedan recibir los trabajadores expuestos para que no superen los límites establecidos.

- Acciones coercitivas: puede proponer la apertura de expedientes sancionadores en el ámbito de sus competencias, atendiendo a los principios de proporcionalidad y a las circunstancias que se especifican en la Ley de Energía Nuclear.

- Realiza y promueve planes de investigación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

- Informa a la opinión pública y a las Cortes: el CSN rinde cuentas de sus actividades e informa de las mismas al Congreso de los Diputados y al Senado, así como a los ciudadanos a través de diferentes canales.

- Mantiene relaciones con la Administración del Estado: el Consejo mantiene relaciones de colaboración con las distintas instituciones del Estado central, autonómico y local.

- Mantiene relaciones con otros organismos similares: colabora con organismos internacionales y reguladores homólogos mediante acuerdos, protocolos o convenios.

De acuerdo con su marco jurídico y las funciones enumeradas, el CSN propone al Gobierno reglamentación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Del mismo modo, elabora y aprueba Instrucciones, Circulares y Guías relativas a las instalaciones y actividades relacionadas con las materias de su competencia.

Las Instrucciones son normas técnicas de obligado cumplimiento para los sujetos afectados. En su elaboración se fomenta la participación de los interesados y del público en los términos previstos en la legislación. Las Instrucciones son comunicadas al Congreso de los Diputados antes de su aprobación por el Consejo y posterior publicación en el Boletín Oficial del Estado.

El CSN remite directamente a los titulares de las autorizaciones Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) e Instrucciones Técnicas (IT) para garantizar el mantenimiento de las condiciones y requisitos de seguridad.

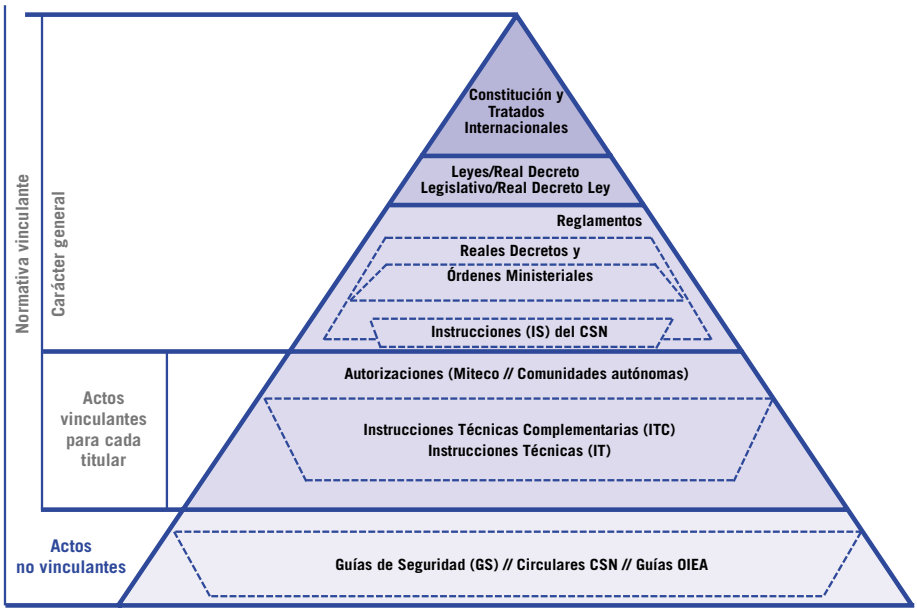
Las Guías son documentos técnicos de carácter recomendatorio con los que el CSN puede dirigir a los sujetos afectados orientaciones en relación con la normativa vigente.

Adicionalmente, el CSN emite Circulares y otros documentos técnicos de carácter informativo para dirigirse a los sujetos afectados por su ámbito de aplicación sobre circunstancias relacionadas con la seguridad nuclear o la protección radiológica.

La figura a continuación ilustra el uso, por parte del CSN, de las herramientas mencionadas en los párrafos precedentes, así como su encuadre en el marco jurídico aplicable.

En el apartado 2.4 de este informe se recoge la actividad normativa del CSN durante 2019. Asimismo, en los diferentes apartados de este informe se recogen las referencias normativas que de manera específica aplican a la actividad de este CSN.

Pirámide normativa



1.3. Recursos y medios

1.3.1. Recursos humanos

Altos cargos

Por Reales Decretos 75/2019, de 15 de febrero y 224, 225 y 226/2019, de 29 de marzo, cesaron Jorge Fabra Utray como consejero, Fernando Marti Scharfhausen como presidente, Rosario Velasco García y Fernando Castelló Boronat como consejeros, respectivamente.

Por Reales Decretos 227, 228, 229 y 230/2019, de 29 de marzo, fueron nombrados Josep Maria Serena i Sender como presidente y Francisco Miguel Castejón Magaña, María del Pilar Lucio Carrasco y Elvira Romera Gutiérrez como consejeros.

Personal funcionario

A lo largo del año 2019 se procedió a la provisión de seis puestos de trabajo por el sistema de libre designación, adjudicados por Resoluciones de 1 de marzo, 7 de marzo, 21 de marzo, 6 de mayo y dos 7 de noviembre y de ningún puesto por el sistema de concurso.

Medios humanos

A 31 de diciembre de 2019 el total de efectivos en el Organismo ascendía a 417 personas, según se detalla en la tabla 1.3.1.1.

El número de mujeres en el Consejo de Seguridad Nuclear representa el 52,76% del total de la plantilla y el de hombres el 47,24% 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 71,22%, titulación media 6,23% y otras 22,55%.

En la figura 1.3.1.1 se presenta la cualificación de la plantilla y en la figura 1.3.1.2 la distribución del personal del Organismo por edades.

1.3.2. Recursos económicos

El CSN se rige, en materia económico financiera, por las disposiciones de la Ley General Presupuestaria, 47/2003 de 26 de noviembre, como entidad del sector público administrativo estatal, sometida al régimen de Contabilidad Pública y a la Instrucción de Contabilidad para la Administración Institucional del Estado.

El presupuesto inicial del CSN para el ejercicio de 2019 se cifró en un total de 46.937 miles de euros, sin experimentar variación respecto del año anterior 2018, ya que fue prorrogado. Este presupuesto inicial fue objeto de modificaciones presupuestarias,

Tabla 1.3.1.1. Distribución del personal del Consejo de Seguridad Nuclear a 31 de diciembre de 2019

	Consejo	Secretaría General	Direcciones técnicas	Total
Altos cargos	5	1	1	7
Funcionarios del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica	7	14	190	211
Funcionarios de otras Administraciones Públicas	3	83	31	117
Personal eventual	25	–	–	25
Personal laboral	2	38	17	57
Totales	42	136	239	417

Figura 1.3.1.1. Titulación del personal del Consejo de Seguridad Nuclear

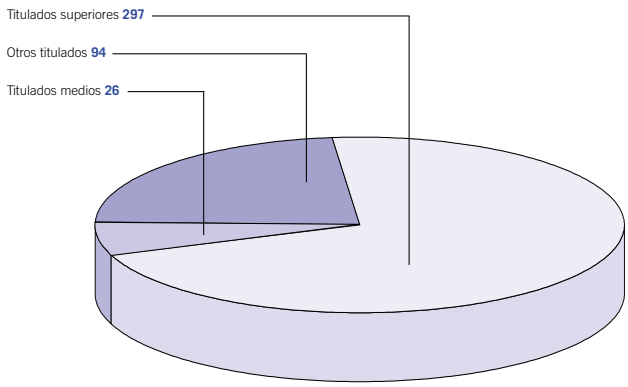
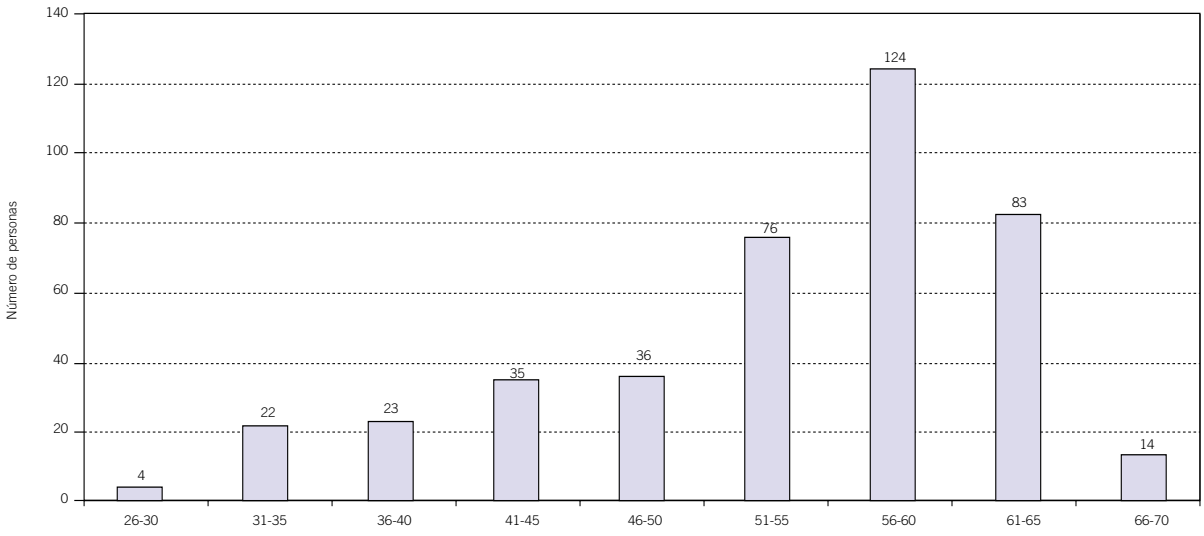


Figura 1.3.1.2. Distribución del personal del CSN por edades



aunque sin variar el importe total a lo largo del ejercicio.

La información ampliada sobre este capítulo puede verse en el anexo I, donde se detallan los aspectos económicos, desglosados en aspectos presupuestarios y aspectos financieros, estructurados, a su vez, en Derechos y Obligaciones reconocidas netas, por una parte, y Cuenta de resultados y Balance de situación, por otra. La contabilidad del organismo se ajusta al Plan general de contabilidad pública (Orden EHA/1037/2010, de 13 de abril).

El ejercicio arroja un resultado positivo de 5.013 miles de euros, como se resume en la tabla a continuación:

Resumen balance ejercicio 2019 (Presupuesto 46.937 miles de euros)

Gastos		Ingresos	
Concepto	**Porcentaje (%)**	**Concepto**	**Porcentaje (%)**
Personal: retribuciones, seguridad social y gastos sociales	63	Tasas por servicios prestados	98,65
Suministros y servicioes exteriores, trabajos empresas, suministros fungibles y comunicaciones	35	Transferencias y subvencions corrientes, ingresos financieros y otros ingresos	
Otros (amortizaciones, subvenciones, becas, transferencias, etc.)	2	de gestión	1,35
Resultado positivo 5.013 miles de euros			

1.3.3. Medios informáticos

El CSN está ya en sus últimas etapas del proceso de adaptación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, en cuanto a: Expediente Electrónico, Registro Telemático, Oficina Virtual, Plataformas de intermediación con la AGE, Notificaciones, etc. En 2019 se han modificado 22 aplicaciones corporativas.

En el marco de la implantación de la Ley 39, ha entrado en producción el nuevo registro virtual ORVE, mientras que el GEISER continúa 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.

Asimismo, el CSN ha continuado sus actividades de implantación de la administración electrónica. 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 2019 se han alcanzado los 12.508 documentos enviados, frente a los 10.654 en 2018 y los 10.875 en 2017. El número de trámites en sede electrónica ha aumentado hasta 8.163 en 2019, frente a los 7.652 en 2018 y 7.357 en 2017. Estos trámites a través de la Sede electrónica son realizados desde 56 servicios web diferentes, siendo el más frecuente durante 2019 el Registro de Hojas de Inventario de Fuentes de Alta Actividad, con un total de 2353 trámites y, en segundo lugar, el Registro de Documentación, con 1.888 trámites.

En cuanto a las mejoras más relevantes en el Organismo durante 2019, pueden destacarse:

- La implantación gradual del portafirmas electrónico, bajo arquitectura web, concebido como herramienta corporativa a disposición de todos los usuarios internos de la Administración presupuestaria de *Docel Web*.

- El desarrollo completo de la nueva aplicación (INUC) para la gestión de la información de los proyectos y actividades de la Instalaciones Nucleares y del Ciclo. Desde finales de este mismo año, la Subdirección de Tecnologías de la Información (STI) ha iniciado el desarrollo de nuevas capacidades del Sistema de Gestión de Proyectos, con el fin de optimizar el acceso a una información actualizada y contribuir a la

mejora de la cultura de gestión y buenas prácticas en el CSN. Esta actividad deberá estar finalizada en 2020.

- Se han finalizado la modificación del módulo HSISC, dentro de la aplicación SISC, para la "Gestión de Hallazgos de Inspección" e iniciar la aplicación "Componentes Transversales de los Hallazgos de Inspección".

Con respecto a la seguridad tecnológica y de la información, durante 2019 el CSN ha dado continuidad al plan de adecuación del CSN al esquema nacional de seguridad (PAENS), como desarrollo del Real Decreto 3/2010, así como del Real Decreto 951/2015. En cumplimiento del PAENS ha proseguido la ejecución de un Plan de Concienciación en Seguridad de la Información que abarca a todos los estamentos del CSN.

Por otra parte, el CSN ha evaluado y transmitido al Ministerio de Economía y Empresa, el impacto de 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.

Entre las acciones más destacadas de 2019 realizadas por el CSN en relación con la seguridad, se encuentran las siguientes:

- Continuó la remodelación de la distribución de cabinas del centro de cálculo y configuración de la 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.

- Se han mejorado el centro de proceso de datos del CSN y 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.

- Se ha implantado un sistema más sólido de dos capacidades AntiSpam en serie, que filtra en primera instancia los correos de entrada al CSN y se ha adquirido un nuevo servidor de control de acceso que implementa Radius, que centraliza la autenticación, autorización y contabilidad de los usuarios que acceden a determinados recursos corporativos (wifi, VPN, etc.).

- La STI ha elaborado tres nuevos procedimientos de apoyo relacionados con la ciberseguridad interna.

- Ha finalizado la instalación de la infraestructura de red securizada del CSN en la Subdirección de Emergencias y Protección Física (SEP) para el manejo de información clasificada como confidencial.

- Durante 2019 ha sido integrada en el CSN la herramienta CLAUDIA para la detección de amenazas complejas en el puesto de usuario.

En el anexo II de este informe se presenta información ampliada sobre los medios informáticos del CSN.

1.4. Comisiones del Consejo

1.4.1. 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 2019 esta Comisión celebró una sesión, el día 7 de mayo de 2019, realizándose las dos presentaciones monográficas que se indican a continuación:

- *Propuesta de dictamen técnico sobre la solicitud de autorización de ejecución y montaje (SAEM) del ATI de la central nuclear Cofrentes*. El ponente presentó el proyecto del almacenamiento temporal indiviadualizado de combustible gastado (ATI) de Cofrentes y comentó la existencia de otros ATI en las centrales nucleares José Cabrera; Ascó; Garoña y Almaraz. Asimismo informó sobre la urgencia de su construcción habida cuenta de la necesidad de almacenamiento de combustible gastado que presenta esta central nuclear al no existir la alternativa del ATC.

- *Licenciamiento de la instalación de protonterapia de la Clínica Universitaria de Navarra en Madrid*. El ponente explicó brevemente las ventajas de la utilización de haces de protones frente a las radioterapias convencionales. Seguidamente explicó las partes que constituyen el equipo de protonterapia: la fuente de protones; el acelerador lineal, el sincrotrón y la línea de tratamiento.

1.4.2. 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 y Reto Demográfico.

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

En el año 2019 la Comisión de Normativa se ha reunido en una ocasión, el 22 de febrero de 2019.

De los asuntos tratados en ella cabe destacar los siguientes:

a) El seguimiento e información acerca de la actividad de los grupos de trabajo relativos a 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, y se derogan las Directivas 89/618/, 90/641/, 96/29/, 97/43/ y 2003/122/Euratom.

b) El seguimiento e información acerca de la actividad de los grupos de trabajo relativos a la transposición de la Directiva 2014/87/Euratom del Consejo, de 8 de julio de 2014, por la que se modifica la Directiva 2009/71/Euratom, que establece un marco comunitario para la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares. Se proporcionó a la Comisión de Normativa información sobre la respuesta dada por España a la DG Energy de la Comisión Europea dentro del proceso de verificación de la transposición de la Directiva comunitaria al ámbito nacional.

c) La Comisión analizó en su reunión los proyectos legislativos y reglamentarios en curso:

   - Emisión de un Reglamento sobre Protección de la Salud contra los Riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (que sustituirá al actual Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes).

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

d) En la reunión se facilitó a la Comisión información sobre los proyectos de Instrucciones y Guías de Seguridad del CSN:

- En trámite, el Proyecto de Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear por la que se establecen los "Criterios de notificación de sucesos relativos a la seguridad física al Consejo de Seguridad Nuclear por parte de las centrales nucleares".

- Se informa de la publicación en el BOE de 15/02/2019 de la Revisión 1 de la Instrucción IS-11, del Consejo de Seguridad Nuclear sobre "Licencias de personal de operación en centrales nucleares".

e) Se informó asimismo a la Comisión sobre las actuaciones realizadas por el Comité de Revisión de Expedientes Sancionadores del CSN.

1.4.3. 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 en virtud del artículo 2.e) de la Ley 15/1980, de 22 de abril, así como del Capítulo XIV de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear.

El sistema de infracciones y sanciones en esta materia, junto a los mecanismos para su cualificación, graduación, importe, y la regulación del procedimiento sancionador, etc., se recogen en el ya mencionado capítulo XIV de la Ley 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 integran 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 2019, el Comité se reunió en cuatro ocasiones: el 25 de enero, el 21 de febrero, el 22 de marzo, y el 13 de septiembre. En estas reuniones se propuso al Pleno del CSN la apertura de 11 apercibimientos y de tres expedientes sancionadores a las instalaciones afectadas.

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

Con la incorporación de los nuevos miembros del Pleno del Consejo, la composición del Comité del Sistema de Gestión y de la Seguridad de la Información se ha modificado. Ahora participan tres miembros del Pleno en vez de dos. El comité lo preside el consejero Francisco Castejón y se han creado dos vicepresidencias recayendo las mismas en los consejeros Javier Dies y Elvira Romera.

El Comité del Sistema de Gestión y de la Seguridad de la Información ha mantenido cuatro 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.

1.5. Relaciones del CSN y actividad institucional

1.5.1. 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.

1.5.1.1. 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 29 de julio de 2019 se remitió al Congreso de los Diputados y al Senado el informe de actividad del CSN correspondiente al año 2018.

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 con las preguntas parlamentarias que éste le envía en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

Durante el año 2019, al Consejo de Seguridad Nuclear le fue solicitada por el Ministerio para la Transición Ecológica información para dar respuesta a una iniciativa procedente del senador Jon Iñárritu García, sobre el número de incidentes que han sido comunicados en los últimos 25 años al Consejo de Seguridad Nuclear. El detalle se muestra en la tabla 1.5.1.1. Las respuestas dadas por el Gobierno se publican en el Boletín Oficial de las Cortes Generales.

Hay que señalar que durante 2019 hubo una escasa actividad parlamentaria. La XII legislatura terminó el 5 de marzo, con la disolución de las Cortes Generales. La constitución de la XIII legislatura tuvo lugar el 21 de mayo y terminó el 24 de septiembre al no obtener el candidato propuesto la mayoría suficiente para ser investido presidente del Gobierno. El 10 de noviembre se celebraron las elecciones generales, constituyéndose el Parlamento el 3 de diciembre, dando comienzo así a la XIV legislatura. El candidato a presidente del Gobierno fue investido en segunda votación el 7 de enero de 2020.

3) Comparecencias

El presidente del CSN compareció el 20 de febrero de 2019 ante la ponencia de relaciones con el CSN, creada dentro de la Comisión de Transición Ecológica, para presentar el informe de las principales actividades desarrolladas durante 2017, conforme a lo establecido en la Ley de Creación del CSN.

Tabla 1.5.1.1. Preguntas parlamentarias remitidas al CSN por el Gobierno

Autor	Grupo parlamentario	Asunto
Jon Iñarritu García	Grupo EH Bildu (Senado)	Pregunta por el número de incidentes que han sido comunicados al CSN en los últimos 25 años, especificando la fecha, localidad, lugar, tipo de emisión, grados y cómo fue tipificado cada uno de ellos.

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

Durante el año 2019, 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, de los informes más representativos sobre funcionamiento de dichas instalaciones nucleares y sobre los resultados del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC), respectivamente.

En el primer trimestre de 2019 se contestaron cinco resoluciones de la Comisión de Energía, Turismo y Agenda Digital derivadas del Informe de actividad del CSN del año 2016.

1.5.1.2. Administración General del Estado

1.5.1.2.1. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

La existencia en territorio español de instalaciones nucleares y radiactivas motiva que desde el Ministerio para la Transición Ecológica, como departamento competente, 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 MITERD 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 MITERD, en los cuales, además de ofrecer información sobre la valoración del Consejo en cuanto al funcionamiento de cada central a los representantes de las entidades locales y a la ciudadanía, el CSN informó sobre los resultados de la Misión IRRS (*Integrated Regulatory Review Service*) –ARTEMIS (*Integrated Regulatory Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation*), del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) llevada a cabo en España en 2018.

En 2019 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.

Finalmente, en julio de 2019 se emitió el informe de consultas previas relativo al Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), que había sido recabado a este CSN en cumplimiento del artículo 19 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

1.5.1.2.2. 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 2019 se ha seguido 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 ha continuado colaborando estrechamente con el Ministerio para 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.

En este sentido, hay que señalar, que el 5 de junio, en una reunión mantenida con el Ministro del Interior, se trató el desarrollo del citado Real Decreto 1086/2015, para avanzar con el despliegue de las Unidades de Respuesta de la Guardia Civil en las centrales nucleares.

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

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

1.5.1.2.3. 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, el CSN participó en la séptima edición del ciclo de Escuelas Prácticas de interoperabilidad de unidades de intervención en Emergencias Tecnológicas y Medio Ambientales, que tuvo lugar entre el 17 y 21 de junio en la Base Aérea de Torrejón de Ardoz, en Madrid. La finalidad de estas Escuelas Prácticas es la unificación de protocolos de actuación ante un incidente de carácter radiológico, en beneficio de la interoperabilidad entre los diferentes intervinientes, la descontaminación del personal interviniente y posibles afectados, y por último, la minimización del posible impacto medioambiental de un suceso de este tipo.

1.5.1.2.4. Ministerio de Fomento

El Consejo de Seguridad Nuclear participó en el ejercicio europeo "*Atlantic container*" sobre lugares de refugio para buques necesitados de asistencia. El ejercicio se celebró en Las Palmas de Gran Canaria, durante los días 2 y 3 de octubre, y además del CSN, la participación española estuvo compuesta por la Dirección General de Marina Mercante, organizadora del evento; Puertos del Estado; Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima; y Departamento de Seguridad Nacional.

El objetivo general del ejercicio fue comprobar la aplicabilidad de la Guía Operacional sobre lugares de refugio desarrollada por la Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA) y, en particular, en lo relacionado con el accidente de un buque portacontenedores. Por primera vez, en este tipo de ejercicios se incluyó el transporte de material radiactivo como factor condicionante del rescate del buque y su traslado a puerto. El papel del CSN en el ejercicio consistió en la participación de la definición del escenario en una presentación sobre los riesgos en el transporte de material radiactivo, el Sistema español de preparación y respuesta a emergencias radiológicas y el papel del CSN en el mismo y en la participación en los grupos de trabajo analizando y valorando los datos radiológicos.

1.5.1.2.5. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social

Dentro del Convenio de colaboración sobre protección radiológica, firmado con este ministerio en

2010, en marzo de 2019 se llevó a cabo una reunión en la que hubo un intercambio de información sobre los resultados de la Misión IRRS y sobre el estado de transposición de la Directiva 2013/59/Euratom[1] en los aspectos que son competencia de dicho ministerio, así como conocer al nuevo equipo responsable de los temas objeto del Convenio. No obstante, la Comisión de seguimiento del citado convenio no se reunió durante 2019.

1.5.1.2.6. 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 la ciudadanía, dada la propia naturaleza de sus actividades que son determinantes para la seguridad nuclear y protección radiológica.

En 2019, se mantuvo la relación con los responsables de Transparencia y Acceso a la Información de la AGE, para dar cumplimiento a 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 envió aquella solicitada por el Consejo de Transparencia y Buen Gobierno respecto a las cantidades abonadas en concepto de gratificaciones por servicios extraordinarios durante el período 2013-2018 en el Consejo de Seguridad Nuclear.

Asimismo, se remitió la información requerida por el Portal de Transparencia acerca de los costes y el objeto de los viajes internacionales realizados por los miembros del Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear durante 2016, 2017 y 2018. El coste total de viajes internacionales de altos cargos del organismo en el período solicitado ascendió a 407.746 €.

1.5.1.3. 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 con 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 2019, esta reunión tuvo lugar durante los días 5 y 6 de

1 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/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom y 2003/122/Euratom.

noviembre de 2019. Adicionalmente, el día 4 de noviembre tuvo lugar la reunión con los inspectores acreditados de las comunidades autónomas que tienen encomendadas las funciones de evaluación.

Los acuerdos de encomienda están sujetos al plan de auditorías establecido en el Sistema de Gestión del CSN. La Unidad de Inspección del CSN realizó, en los meses de mayo y noviembre de 2019 respectivamente, dos auditorías: una al acuerdo de encomienda establecido con la Generalitat de Catalunya y otra con la comunidad autónoma de la Región de Murcia.

Durante 2019, para dar cumplimiento a la resolución del Congreso de los Diputados número 67, que insta al CSN a avanzar en la firma de los acuerdos de encomienda con las comunidades autónomas con las que aún no se tengan formalizadas, el CSN se ha puesto en contacto con representantes de Castilla y León, Andalucía, Castilla-La Mancha, Extremadura y Cantabria para ofrecerles las posibilidad de establecerlo. En este sentido, los miembros del Pleno del CSN ya han iniciado visitas presenciales de carácter informativo a los parlamentos autonómicos con el fin acercar la institución a las 17 comunidades autónomas y a las dos ciudades autónomas.

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

1.5.1.4. 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 2019, se continuó colaborando con AMAC y manteniendo encuentros periódicos en cada uno de los Comités Locales de Información. En el año 2019 los Comités de Información se celebraron en las siguientes fechas:

- Central nuclear Trillo, el 12 de marzo.
- Central nuclear Cofrentes, el 9 de abril.
- Central nuclear José Cabrera, el 26 de marzo.
- Central nuclear Almaraz, el 24 de abril.
- Central nuclear Vandellós II, el 2 de abril.
- Centrales nucleares Ascó I y II, el 3 de abril.

El 17 de octubre se llevó a cabo una reunión con el Pleno del CSN para presentar a la nueva Comisión Directiva de AMAC y donde se acordó la recuperación de los convenios de colaboración que se mantenían por ambas partes desde 2004 a 2012.

Asimismo, el 7 de junio una representación del CSN participó en la reunión con el Ayuntamiento de Les Franqueses del Vallès, donde se trató su Plan de ordenación urbanística puesto que afectaba a la instalación Aragogamma, SL.

1.5.1.5. 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.

Un año más, el 23 de octubre de 2019 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 en la clausura del 6º Congreso conjunto de la Sociedad Española de Física Médica

y la Sociedad Española de Protección Radiológica, que se celebró en Burgos, en junio de 2019. A la reunión asistió una delegación del CSN integrada por miembros del pleno y personal del cuerpo técnico del CSN.

El CSN participó en la 45ª reunión de la Sociedad Nuclear Española celebrada del 25 al 28 de septiembre en Vigo. En la reunión, el CSN estuvo representado por miembros del pleno y personal técnico del organismo.

1.5.1.6. Universidades

En 2019, con motivo de la prórroga de los Presupuestos Generales del Estado, el CSN elaboró un Real Decreto por el que se regulaba la concesión directa de dos subvenciones a la Universidad Politécnica de Madrid, una subvención a la Universitat Politècnica de València y una subvención a la Universidad Politécnica de Catalunya, en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. El Real Decreto 578/2019, se publicó en el BOE núm. 246, de 12 de octubre.

El instrumento que canalizó esas ayudas fueron los convenios que se suscribieron con la Universidad Politécnica de Madrid, para la cátedra CSN Juan Manuel Kindelán y la cátedra CSN Federico Goded; la Universidad Politécnica de Catalunya, para la cátedra CSN Argos; y la Universitat Politècnica de València, para la cátedra CSN Vicente Serradell. Cada convenio suscrito conlleva la financiación por el Consejo a cada cátedra por valor de 70.000 euros.

1.5.1.7. Otros

El Director de la Oficina de Coordinación de Seguridad Tecnológica y Física Nuclear del OIEA, Gustavo Caruso, asistió como ponente invitado a la jornada institucional del CSN sobre las lecciones aprendidas del accidente de Fukushima Daiichi, celebrada el 11 de octubre de 2019.

Coincidiendo con el trigésimo aniversario del accidente de Vandellós I, el 25 de octubre de 2019, se organizó una jornada institucional en el CSN, bajo el título *30 años del accidente de Vandellós I: las lecciones aprendidas en el CSN*. Dicha jornada estuvo orientada a recordar la secuencia del accidente y las lecciones aprendidas, tras las cuales se plantearon mejoras en materia de seguridad nuclear y radiológica para el parque nuclear español.

1.5.2. 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 de Energía Nuclear (NEA) de la OCDE; y el bilateral, a través de acuerdos de cooperación técnica y colaboración con organismos reguladores homólogos. Dentro del ámbito de las relaciones multilaterales, adquieren un carácter especial las distintas convenciones y tratados internacionales, en los que el CSN participa, en su ámbito de competencia, para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por España en el marco de estos instrumentos internacionales.

En las materias que requieren de una posición nacional consensuada, el CSN colabora con las autoridades y 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 autoridades destacan el Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación (MAEUEC), el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), el Ministerio del Interior, el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, y en relación a las entidades colaboradoras, el Ciemat y Enresa.

1.5.2.1. Relaciones multilaterales

1.5.2.1.1. Unión Europea

Entre los tratados fundamentales que vertebran la Unión Europea se encuentra uno de sus tratados constitutivos como es el Tratado 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 2019 se destaca la visita de la Comisión Europea a Palomares con motivo de la misión de verificación del Artículo 35 del Tratado de Euratom. Formaban parte de la delegación española representantes del Consejo de Seguridad Nuclear (Subdirección de Protección Radiológica Ambiental y Relaciones internacionales), del Ciemat y del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación (MAEC). Por parte de la Comisión Europea, como verificadores, asistieron dos representantes de la Dirección General de Energía.

También a finales de 2019, se presentó en Luxemburgo el trabajo realizado por ETSON (*European Technical Safety Organisations Network*), para la presentación de iniciativas que tuviesen como objetivo la aplicación práctica de los artículos 8a-8c de la Directiva de Seguridad Nuclear 214/87/Euratom. Participaron miembros de la Dirección General de Energía de la Comisión Europea (DG ENER), de la Asociación de Reguladores Nucleares Europeos (WENRA), de la asociación del sector nuclear europeo (FORATOM) y representantes de los reguladores de Eslovenia, Holanda, República checa, Alemania, Reino Unido, Bélgica, Francia, Finlandia, Suecia, Lituania, Hungría y España (CSN).

Grupo de Cuestiones Atómicas (AQG)

Entre las actividades en el marco de la UE destaca la participación y la labor de asesoramiento, que proporciona el CSN al MITERD y a la Representación Permanente de España ante la Unión Europea, en el contexto del Grupo de Cuestiones Atómicas (AQG) del Consejo de la UE. La Presidencia en el AQG es rotativa por países cada semestre. En 2019 correspondió a Rumanía en la primera parte del año, y a Finlandia en la segunda.

En el primer semestre, entre otros asuntos, se continuó con la revisión de los Reglamentos para el programa de asistencia de desmantelamiento de la central nuclear de Ignalina y del programa financiero para el desmantelamiento de instalaciones nucleares y la gestión de residuos radiactivos, así como con el informe de conclusiones que en el AQG se acordó realizar sobre el documento final de la revisión por pares (TPR) remitido por ENSREG. Además, se elaboró un documento de conclusiones sobre la posición del Consejo de la Unión Europea para la promoción de la tecnología nuclear orientados a la producción de radioisótopos para el campo médico en el tratamiento y diagnóstico de enfermedades, además de aplicaciones en otras áreas como la industria, la cultura, la agricultura o la protección del medio ambiente.

En la segunda parte del año, durante la presidencia de Finlandia, se inició el seguimiento a la implementación de los planes de acción de la revisión por pares (TPR) y al informe de cumplimiento con la Directiva de Residuos 2011/70/Euratom. Igualmente, se presentó el informe de la Comisión para la Convención sobre Seguridad Nuclear. También se constituyó un grupo trabajo específico sobre la gestión de residuos de usos no energéticos.

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 UE, 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 2019, el CSN aprobó el Plan de Acción Nacional sobre gestión del envejecimiento de las centrales nucleares, derivado de la primera revisión temática por homólogos (TPR, por sus siglas en inglés correspondientes a *Topical Peer Review*) al amparo de la Directiva de Seguridad Nuclear. Además, en este año ya se han iniciado las primeras discusiones para identificar el tema que se analizará en la próxima TPR. Igualmente, en este año se han revisado en ENSREG el formato de las misiones IRRS y ARTEMIS, siendo la misión combinada IRRS-ARTEMIS realizada a España en 2018, un referente como nuevo enfoque, al ser el primer país que recibió estas misiones de forma conjunta.

Por último, en el mes de junio, tuvo lugar la conferencia bienal de ENSREG y que permite entre otras cosas, poner en común las actividades en marcha y futuras, y las contribuciones y expectativas sobre la seguridad nuclear en la Unión Europea incluyendo a partes interesadas más allá de los ya miembros de la asociación, como son, ONGs, parlamentarios, operadores, etc.

Una delegación del CSN participó en la conferencia 2019 "*Nuclear Safety in Europe*" organizada por ENSREG. En esta conferencia el consejero Sr. Dies realizó la presentación: *Knowledge management and skills preservation*.

Actividades de asistencia reguladora

El Instrumento Europeo de Cooperación Internacional sobre Seguridad Nuclear (INSC) surge como herramienta para la promoción de altos estándares de la seguridad nuclear, de la protección radiológica y de las salvaguardias, en terceros países de la UE. Los proyectos INSC proporcionan ayuda a reguladores nucleares y organizaciones de soporte técnico (TSOs) en los países beneficiarios con el ánimo de fortalecer su marco legal y regulador. Al amparo de este instrumento, el CSN viene participando 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, y ha continuado en 2019.

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.

1.5.2.1.2. 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 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, así como 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, que normalmente se destinan a 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 2019, tuvo lugar entre los días 16 y 20 de septiembre. La delegación del Consejo de Seguridad Nuclear estuvo encabezada por el presidente del CSN acompañado por otros miembros del Pleno. Siguiendo con la colaboración institucional, la declaración de España fue redactada conjuntamente por el Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y de Cooperación, el anterior 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 Emiratos Árabes Unidos, Japón, Australia, Portugal y Arabia Saudita.

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.

Durante el año 2019, expertos del CSN acudieron a diversas reuniones en las que se trataron temáticas relacionadas con la mejora de la seguridad nuclear, como la aplicación del enfoque gradual o el desarrollo y aplicación de los análisis probabilistas de seguridad, los requisitos asociados al envejecimiento de las centrales nucleares, la comunicación pública y la participación de grupos de interés en el ámbito nuclear las emergencias nucleares y radiológicas, el desmantelamiento de instalaciones nucleares, la seguridad física nuclear o la seguridad informática.

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 2019 el CSN contribuyó con expertos en las misiones de revisión de la infraestructura reguladora (misiones IRRS) en Noruega, y en las misiones del Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física (IPPAS) en Paraguay y Uruguay. Además, en 2019 técnicos del Consejo participaron en otras misiones del OIEA en Bolivia, Chile, Honduras, México, Paraguay y República Dominicana.

1.5.2.1.3. 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 2019 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 para discutir temas específicos y presentar los resultados de los trabajos realizados.

1.5.2.1.4. 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 2019, el CSN participó en dos reuniones anuales; la primera que tuvo lugar en Bath (Reino Unido), en la que el presidente del Consejo destacó los trabajos del organismo regulador español, así como las previsiones para el cierre de las centrales nucleares fijadas por el Gobierno de España, lo que significará un nuevo reto para el Consejo. Además, puso de manifiesto los buenos resultados de la misión conjunta IRRS-Artemis del OIEA a la que se sometió España en 2018. La segunda reunión es la habitual durante la Conferencia General del OIEA en septiembre de 2019 donde los participantes debatieron sobre la gestión del conocimiento en los órganos reguladores.

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 UE, 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 2019 abordaron la discusión estratégica y la estructura organizativa de la asociación, así como su relación con la Comisión Europea, ENSREG y otros grupos. Del mismo modo, los trabajos sobre los términos de referencia y su relación con la normativa comunitaria y la del OIEA, también fueron objeto de debate. El CSN organizó y acogió en Córdoba una reunión del grupo de residuos y desmantelamiento del 30 de septiembre al 4 de octubre de 2019.

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 julio de 2019 tuvo lugar la XXIV reunión del Plenario del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares en Santiago de Chile (Chile) que contó con la participación de la consejera Elvira Romera. Durante la reunión se presentó el estado de ejecución de los proyectos de esta asociación de reguladores, se propusieron nuevas actividades para el futuro y se debatió sobre su sostenibilidad financiera. Asimismo, se destacó la importancia de mantener la cooperación entre el FORO y el Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA) para la mejor difusión y aprovechamiento de la actividad de la asociación.

Además, en este mismo año 2019, en el marco de la Conferencia General del OIEA de Viena, tuvo lugar un encuentro dedicado a difundir el trabajo del FORO en la construcción de competencias reguladoras y su contribución a la gestión del conocimiento regulador.

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

El objetivo de esta asociación es la de armonizar la aplicación práctica de la normativa europea en las distintas áreas de interés relacionadas con la protección radiológica. El CSN participa tanto en las reuniones del Comité de Dirección de HERCA, como en sus grupos de trabajo técnico.

Siguiendo la periodicidad establecida, el Comité de Dirección de HERCA se reunió dos veces durante el año 2019. La primera de ellas en Liverpool, en el mes mayo, donde realizó una revisión de las actividades llevadas a cabo por los diferentes grupos de trabajo y se aprobaron nuevos documentos elaborados por el grupo de trabajo sobre emergencias, así como los nuevos planes de acción del grupo sobre aplicaciones médicas.

La segunda reunión del Comité de Dirección tuvo lugar en octubre en Roma. En esta reunión, se destacó la inclusión, entre las políticas de la Asociación, de una visión consensuada y una estrategia a seguir en los próximos cinco años que refuerce la influencia de HERCA en el campo de la protección radiológica. Del mismo modo, se revisó el desarrollo por parte de un grupo de miembros con experiencia,

entre los que se encuentra España, de un documento interno enfocado a presentar las competencias necesarias de las autoridades que necesiten evaluar e inspeccionar unidades de protonterapia y se incluyó una nueva propuesta del grupo de actividades industriales, para realizar una consulta interna que recopile información sobre la posibilidad de incorporar geolocalizadores en fuentes radiactivas con el objetivo de mejorar su control.

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.

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

1.5.2.2.1. 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.

En el año 2019, bajo la coordinación del CSN tuvo lugar la reunión final sobre el 8º Informe CSN Convención Seguridad Nuclear. Se completaron los trabajos para la elaboración del octavo informe nacional, el cual se envió a la Secretaría de la Convención sobre Seguridad Nuclear en tiempo y forma. Además, en este año se remitieron por parte de España a las diferentes partes contratantes preguntas sobre sus respectivos informes anuales. A finales de marzo de 2020 está prevista una nueva reunión de revisión de la Convención sobre Seguridad Nuclear.

1.5.2.2.2. 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.

En el año 2019, se iniciaron las primeras reuniones del grupo de trabajo que se encargará de la redacción del séptimo informe nacional para la Convención Conjunta, en el que participa el Consejo de Seguridad Nuclear, y que deberá presentarse en octubre del año 2020. Asimismo, el CSN contribuyó a un grupo de trabajo establecido para discutir y consensuar asuntos relacionados con la operativa del proceso de revisión y en particular proponer mejoras en relación con la metodología, las prácticas y los documentos que rigen el proceso de revisión en base a la experiencia adquirida en anteriores ciclos de la convención.

1.5.2.2.3. 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, por sus siglas en inglés) 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.

Este año 2019, el Consejo de Seguridad Nuclear acogió en Madrid la reunión anual del Comité de Sustancias Radiactivas. En dicha reunión, España participó con una delegación formada por expertos del CSN y del Ministerio para la Transición Ecológica. Para la celebración de esta reunión internacional, se contó con la asistencia de más de 40 expertos procedentes de 10 países firmantes de la Convención y cinco observadores de organizaciones como el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Asociación Mundial Nuclear (WNA, por sus siglas en inglés) y la Asociación Internacional de Productores de Gas y Petróleo (IOGP, también por sus siglas en inglés). 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.

1.5.2.3. 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 2019 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 2019 se impulsó la relación bilateral con países de interés geoestratégico en las regiones de Latinoamérica, Norte de África y Oriente Medio y con Australia, Japón, Emiratos Árabes Unidos en base a encuentros de alto nivel, visitas técnicas e intercambios de información con representantes de sus respectivos organismos reguladores. Han tenido especial relevancia 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 establece el marco

para el intercambio de información técnica y la cooperación en materia de seguridad nuclear, protección radiológica y seguridad física entre ambos reguladores.

Como en anteriores ocasiones, el CSN participó en 2019 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.

En octubre de 2019 se acogió en España la visita de la presidenta de la NRC y la reunión bilateral entre ambas organizaciones. El 3 de octubre, la presidenta del Organismo Regulador Nuclear de Estados Unidos, Svinicki, el presidente del CSN y otros miembros del pleno del CSN participaron en la inauguración de la 9ª edición del Máster de Ingeniería Nuclear de la UPC y ENDESA. La presidenta Svinicki hizo entrega del premio al estudiante número uno de la promoción del Master de Ingeniería Nuclear. Esta actividad se enmarca en el interés mostrado por la NRC, sobre los temas de atracción de talento al organismo regulador, y gestión del conocimiento. El 4 de octubre, la presidenta del Organismo Regulador Nuclear de Estados Unidos y miembros del pleno realizaron una visita técnica a la central Nuclear de Vandellós II.

El intercambio de información y visitas técnicas entre el CSN y la NRC ha continuado durante 2019, destacando la cooperación técnica en temas como los sistemas integrados para la supervisión de la seguridad de las instalaciones nucleares, la caracterización y análisis de riesgos sísmicos, los requisitos para el entrenamiento y la certificación del personal de operación en centrales nucleares o los desafíos asociados a la gestión de los recursos humanos del regulador.

Francia

El CSN siguió colaborando activamente con la Autoridad de Seguridad Nuclear de Francia (ASN) durante el año 2019. Al igual que en el caso americano el acuerdo establece el marco para el intercambio de información técnica y la cooperación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.

Durante el año 2019, destacó la reunión bilateral que tuvo lugar en octubre en la sede del CSN y que contó por un lado con una componente institucional y por otro, con una componente mucho más técnica en el que se propició el intercambio de conocimiento técnico del más alto nivel, ya que en la reunión participaban expertos de reconocido prestigio de ambas instituciones. En esta ocasión, se abordaron temas como el envejecimiento de componentes, las revisiones periódicas de seguridad y la gestión de sucesos que tienen lugar en instalaciones radiactivas.

Además, la reunión permitió avanzar en la colaboración entre ambas instituciones, en lo referente a intercambio de personal, realización de inspecciones conjuntas y acuerdos de colaboración para la participación en proyectos europeos dentro del Instrumento de Cooperación para la Seguridad Nuclear.

1.5.3. 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 2019 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.

Como novedad, desde el mes de noviembre, en aras de la transparencia, el acceso a la información pública y las normas de buen gobierno, se publica en la web la agenda institucional de los altos cargos del CSN. De esta manera se cumple con el artículo 5 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, que insta a "publicar de forma periódica y actualizada la información cuyo conocimiento sea relevante para garantizar la transparencia de su actividad relacionada con el funcionamiento y control de la actuación pública".

1.5.3.1. Información a los medios de comunicación y otras acciones

De forma activa, a lo largo de 2019 se emitieron un total de 105 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 30 notas y reseñas en relación a los sucesos notificables, conforme a los criterios de notificación vigentes sobre los incidentes (una hora, 24 horas y 30 días).

Por otra parte, se proporcionó respuesta a 98 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 los siguientes asuntos: la tramitación de los expedientes sobre las actividades de Berkeley Minera España en Salamanca; la vigilancia radiológica que el CSN mantiene en terrenos que presentan radiactividad, como El Hondón o las denominadas banquetas del Jarama; consultas sobre las concentraciones de radón; y el proceso de desmantelamiento de la central nuclear Santa María de Garoña.

Respecto al Buzón de Comunicaciones, donde se centralizan las consultas a nuestra organización, el pasado año hubo 1.609 peticiones de información. Los temas más preguntados fueron los relativos a la obtención de diplomas, licencias y acreditaciones de personal; servicios de protección radiológica y dosimetría; trámites relativos a empresas de venta y asistencia técnica de aparatos de rayos X, diversos aspectos relacionados con la exposición al radón y consultas para la obtención de informes radiológicos para exportación.

Del mismo modo, se mantuvo la participación en coloquios, charlas, seminarios y comités de información para seguir informando al público y a los grupos interesados del entorno de las centrales españolas. Y se publicaron tres números de la revista "*Alfa*, Revista de seguridad nuclear y protección radiológica".

1.5.3.2. CSN en Internet

Se mantiene la novedad del anterior año debido a su gran acogida, esto es, 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.

Asimismo, 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 5.777 seguidores en 2019 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.

Asimismo, desde el pasado mes de septiembre, se puso en marcha un canal en Youtube (https://www.youtube.com/channel/UCs8FSD9fXT6d_OG54NKnQ) con la intención de aumentar la transparencia y mejorar la proximidad del organismo a la ciudadanía gracias a poner a disposición de la opinión pública una red de vídeos divulgativos y didácticos vinculados a las labores y a las competencias del Consejo. Esta nueva herramienta de comunicación ayuda a la institución a explicar su papel como organismo regulador de la seguridad nuclear y de la protección radiológica en España, así como abordar temas de especial interés relacionados con las radiaciones ionizantes y la regulación.

Este nuevo canal de YouTube está destinado a estudiantes, a profesores, a profesionales del sector y a un público generalista. En él se incorporan diferentes listas de reproducción que incluyen tanto vídeos de elaboración propia como material de otras entidades homólogas al CSN así como de organismos internacionales. A lo largo de 2019 se alcanzaron los 33 suscriptores a este canal.

1.5.3.2.1. Edición de publicaciones

Durante 2019 se editaron dentro del Plan de Publicaciones un total de 18 nuevos títulos en formato papel (libros, revista Alfa, normativa, folletos y carteles) con una tirada de 12.991 ejemplares y una publicación más en formato exclusivamente electrónico. También se reeditaron 10 obras con una tirada de 21.750 ejemplares, distribuidos en su mayoría en el Centro de Información, así como en los distintos congresos.

Distribución de publicaciones: 36.266 ejemplares:

- Distribución interna: 2.159 ejemplares.
- Distribución externa: 7.798 ejemplares.
- Ferias, congresos y jornadas: 2.263 ejemplares.
- Centro de información: 24.046 ejemplares.

Otro material divulgativo:

- Centro de información: 24.250 ejemplares.
- Congresos y jornadas: 2.059 ejemplares.

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

1.5.3.2.2. Centro de Información

El Centro de Información del CSN ha cumplido 21 años en 2019. Desde su inauguración en el año 1998 hasta el 31 de diciembre de 2019 ha recibido un total de 143.729 visitantes. Este año recibió 347 visitas, con un total de 8.070 visitantes, de los cuales 7.868 pertenecen a centros educativos, 168 a diferentes instituciones y 34 son particulares.

Además, como es habitual, en el mes de noviembre de 2019, el CSN colaboró con la Comunidad de Madrid en las jornadas de puertas abiertas que se realiza 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 RA (Realidad Aumentada) que se pone a disposición de los visitantes para su utilización en el centro de información mediante una tableta y losetas retroiluminadas en el suelo con la tabla periódica de elementos, asimismo se incluyen las instrucciones para su descarga en dispositivos móviles mediante un folleto que se distribuye junto con el material divulgativo habitual.

1.5.3.2.3. 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 2019 con el estand en:

- 45 Reunión de la Sociedad Nuclear Española celebrado del 25 al 28 de septiembre en Vigo.
- VI Congreso Conjunto SEPR y SEFM celebrado del 11 al 14 de junio en Burgos.

1.6. 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 institucional del CSN (www.csn.es). https://www.csn.es/comite-asesor

Durante 2019 se celebraron las siguientes reuniones:

Primer semestre

El 20 de junio de 2019 tuvo lugar la 17ª reunión del Comité Asesor (CA) para la Información y Participación Pública del CSN, presidida por Josep María Serena i Sender, presidente del CSN.

A la reunión asistieron también el consejero Javier Dies Llovera, la consejera Elvira Romera Gutiérrez, la consejera María del Pilar Lucio Carrasco, la directora técnica de Protección Radiológica María Fernanda Sánchez Ojanguren, el director técnico de Seguridad Nuclear en funciones Rafael Cid Campo y el director del Gabinete Técnico del Presidente David Redoli Morchón.

El presidente informa que era la primera vez que presidía el CA tras su nombramiento como presidente del CSN el 29 de marzo de 2019. Manifiesta su voluntad de promover la transparencia en el

flujo de la información entre la sociedad y el organismo y su compromiso para impulsar y mejorar la eficiencia en el funcionamiento del CA.

El director técnico de Seguridad Nuclear y la directora técnica de Protección Radiológica intervinieron para explicar las actuaciones más destacables en el ámbito de sus competencias. El director técnico de Seguridad Nuclear hizo una presentación titulada *La Renovación de autorizaciones de explotación de centrales nucleares. Actuaciones del CSN.* Abordando la descripción del marco normativo que aplica el CSN, como organismo regulador, en relación con las revisiones periódicas de la seguridad de las centrales nucleares.

La directora técnica de protección radiológica introdujo al ponente de la Subdirección de Protección radiológica Operacional de la DPR, que realizó la presentación titulada *Licenciamiento de dos instalaciones de protonterapia*. En esta presentación se abordaron los aspectos más significativos sobre los fundamentos de la protonterapia y las ventajas de esta técnica frente a la terapia con fotones. Se informó sobre los riesgos derivados de este tipo de instalaciones y sobre el proceso de licenciamiento de las instalaciones.

Segundo semestre

El 26 de noviembre de 2019 se celebró la 18ª Reunión del Comité Asesor para la Información y Participación Pública presidida por Josep Serena i Sender, presidente del CSN.

Respecto a las actuaciones destacables del Consejo de Seguridad Nuclear, en primer lugar intervino el director técnico de seguridad nuclear en funciones del CSN, Rafael Cid, que realizó una presentación cuyo título es *Nuevo Reglamento de Seguridad Nuclear. Incorporación de la Directiva 2014/87/Euratom de 8 de julio de 2014 del Consejo de Seguridad Nuclear*. Seguidamente, la directora técnica de protección radiológica, Mª Fernanda Sánchez, expuso su presentación titulada *Desmantelamiento en centrales nucleares*.

Hasta la fecha, el CA ha formulado al CSN 12 recomendaciones. Las dos últimas, la número 11 y la número 12 fueron aprobadas en la reunión del CA del segundo semestre de 2019. La nº 11 se refiere a la realización de una jornada divulgativa para tratar el contenido de la Instrucción del Consejo IS-10, el Manual de la Escala INES y el procedimiento de gestión del CSN en materia de comunicación de la información sobre sucesos (PG.II.06). La jornada estará dirigida a los miembros del Comité Asesor para la Información y Participación Pública y se abrirá a periodistas interesados en las funciones del CSN, grupos de interés y público en general. De acuerdo con la recomendación nº 12, el CSN debe elaborar un documento informativo donde se resuman las acciones realizadas por cada central nuclear española en relación con el Plan de Acción Nacional pos-Fukushima, incorporando links a documentos de interés, tales como el Plan de Acción Nacional pos-Fukushima, informes nacionales para reuniones de revisión de la Convención sobre Seguridad Nuclear, actas del Pleno del CSN donde existan tomas de decisión en relación con esta materia, informes emitidos por el Parlamento de Japón en relación con el accidente, etc. El resto de las recomendaciones realizadas por el CA están resueltas o en vías de implantación.

2. Estrategia y gestión de recursos

2.1. Plan Estratégico

El Plan Estratégico vigente 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, en el plan 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.

Asimismo, el Plan establece los objetivos estratégicos, 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 debe concretarse en los planes anuales de trabajo que incluyen las actividades así como objetivos numéricos (indicadores del cuadro de mando). Estos planes son aprobados por el Pleno del CSN.

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).

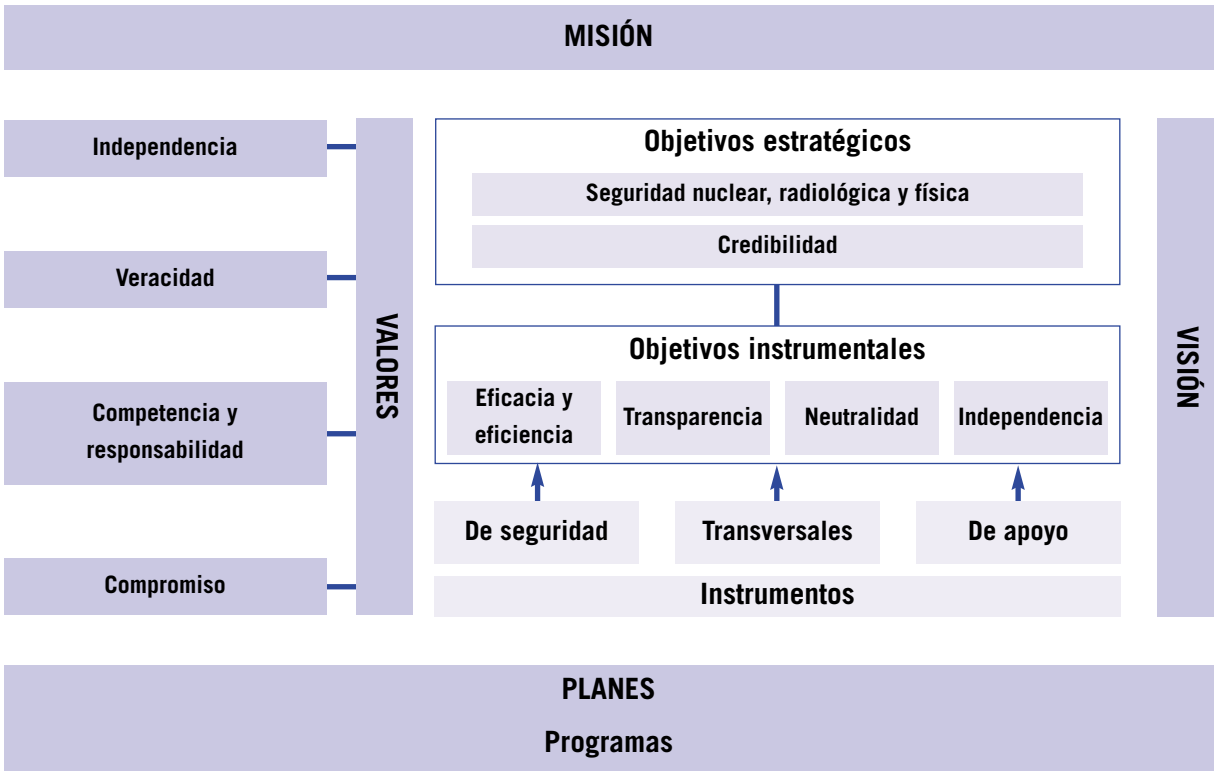
El Pleno del CSN ha decidido revisar el Plan Estratégico vigente y formular uno nuevo que abarque el período comprendido entre 2020 y 2025. Está en fase de definición, por lo que la información que se proporciona se corresponde con el vigente en el año 2019.

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).

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 2019 se recogen en la tabla 2.1.1.

Figura 2.1.1.1. Objetivos del Plan Estratégico



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 el global de las actividades, a realizar durante el año.

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 2019 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.

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. El Comité tiene como funciones proponer la estrategia del CSN en cuanto al sistema de gestión, desarrollarla y vigilar su implantación, y asimismo 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.

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

Tabla 2.1.1. Resultados de los indicadores del Plan Estratégico 2017-2022. Seguridad y protección. Año 2019

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 de transporte o almacenamiento	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	Dos (*)

(*) En el año 2019 se produjo la pérdida de dos fuentes radiactivas:

- El 4 junio se pierde un equipo de medida de densidad y humedad de suelos de la firma CPN, provisto de dos fuentes radiactivas encapsuladas, una de cesio-137 de 0,37 GBq (10 mCi) y otra de americio-241/berilio de 1,85 GBq (50 mCi). Fuentes de categoría 4 y 5.
- El 12 septiembre, durante el transporte se extravía de un cartucho con 25 semillas de yodo-125, cada semilla es de 17 MBq (0,477 mCi), con una actividad agregada de 425 MBq, inferior a categoría 5.

El OIEA tiene establecidas cinco categorías de fuentes. Las categorías 4 y 5 las define del siguiente modo:

La categoría 4 "Improbable que sea peligrosa para las personas".

La categoría 5 "Sumamente improbable que sea peligrosa para las personas". La 5 es la más baja en la categorización del OIEA.

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.

El CSN está revisando el Manual del Sistema de Gestión para adaptarlo a los requisitos del OIEA establecido en los requisitos generales de seguridad GSR parte 2 "Liderazgo y gestión en pro de la seguridad" y en la versión del año 2015 de la norma ISO 9001-2015.

En la reunión del Pleno del CSN de fecha 20/02/2019 (Acta nº 1469) fue aprobada la actualización del plan de acción de la autoevaluación del CSN, para adoptar las recomendaciones y sugerencias surgidas como consecuencia de la misión IRRS-ARTEMIS efectuada por el OIEA a España en el mes de octubre de 2018. En total el número de acciones del plan de acción, sumando las de la autoevaluación y las de la IRRS, asciende a 55.

A finales del año 2019 hay 15 cerradas (11 provenientes de la autoevaluación y 4 de la misión). Además vencían diez acciones del plan de acción, las cuales todavía siguen abiertas, al no haberse completado las acciones para implantar la recomendación o sugerencia.

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

Indicador	Denominación	Valores globales	Objetivo
NI 1	Número y porcentaje de inspecciones realizadas, con relación al total previsto anual	**176 (106%)**	Realizar las 166 previstas en el PAT (*)
NI 2	Número y porcentaje del total de inspecciones programadas en el año que han sido realizadas	**157 (95%)**	Realizar las 166 previstas en el PAT (*)
NI 3	Número y porcentaje del programa base de inspección que ha sido realizado	**117 (98%)**	Realizar las 120 del programa base incluidas en el PAT (**)
NI 4	Grado de dedicación a la inspección de instalaciones nucleares	**57.370 (115%)**	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	**44 (68%) (44/65)**	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	**31 (40%) (31/77)**	0% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05)(***)

(*) En la revisión semestral el objetivo del indicador NI 1 y NI 2 que pasa de 175 a 166 por replanificación de las inspecciones a realizar en Almaraz, Ascó, Cofrentes, Trillo, Vandellós II y Retortillo.

(**) En la revisión semestral se revisa el objetivo del indicador NI 3 pasando de 124 a 120 al haberse cancelado tres inspecciones en Trillo y una en Ascó.

(***) **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	**983 (92%)**	Realizar las 1.074 previstas en el PAT
RI 2	Número y porcentaje de inspecciones de licenciamiento realizadas, con relación al total previsto anual	**115 (98%)**	Realizar las 117 previstas en el PAT
RI 3	Número total de apercibimientos (a) y ratio trimestral (a)/inspecciones de control	**51 (0,12%)**	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	**6.180 (70%)**	Alcanzar un valor anual ≥ 8.850
RE 1	Número y porcentaje de solicitudes dictaminadas o archivadas, con relación al total previsto anual	**382 (93%)**	Emitir las 381 previstas en el PAT

Tabla 2.1.3. Cuadro de mando de instalaciones radiactivas *(continuación)*

Indicador	Denominación	Valores globales	Objetivo
RE 2	Número y porcentaje del total de solicitudes dictaminadas o archivadas, que han cumplido con los plazos establecidos	**339 (89%) (339/382)**	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	**14 (8%) (14/172)**	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	**14**	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	**37**	Alcanzar un valor medio anual ≤ 30 minutos
ECS	Calidad de respuesta en los simulacros de emergencia en el período considerado[(1)]	**156**	Alcanzar un valor anual ≥ 36
ECR	Calidad de respuesta en emergencias reales en el período considerado	**65,3**	Alcanzar un valor anual ≥ 105

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

El Comité, a lo largo del año 2019, en las cuatro reuniones celebradas, ha analizado revisiones de los procedimientos de gestión y administrativos que desarrollan el manual del sistema de gestión que se le han presentado, el estado de ejecución del plan de acción surgido de la misión IRRS-ARTEMIS que efectuó el OIEA a España en octubre de 2018, el plan de auditorías internas, así como el estado de las no conformidades y oportunidades de mejora surgidas en las mismas.

Asimismo, el comité analizó las propuestas de actividades destacadas para incluir en el Plan anual de trabajo del año 2020 así como el propio PAT 2020, que fue aprobado por el Pleno del consejo en su reunión del 18 de diciembre de 2019.

Finalmente el comité llevó a cabo un análisis de la integración de los sistemas de gestión: ambiental; gestión de la energía; seguridad y salud de los trabajadores y seguridad de la información según las normas ISO que los desarrollan.

2.2.1. Procedimientos y auditorías internas

Durante el año 2019 se han editado o revisado 22 procedimientos, de los cuales tres son de gestión (PG), ocho son administrativos (PA) y 11 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).

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 base 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 báse siguen orientadas a un único proceso por auditoría.

Durante el año 2019, se han auditado cinco procesos y se han realizado auditorías a las encomiendas de gestión de funciones en las comunidades autónomas de Cataluña y la Región de Murcia (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 2.2.1.1. Procedimientos editados

Procedimientos	PG	PA	PT	Total
SISC	0	0	7	7
Otros	3	8	4	15
Total	3	8	11	22

Tabla 2.2.1.2. Auditorías realizadas

Referencia	Auditoría
AI/2019/01	Licencias de personal de IIRR
AI/2019/02	Entidades de Servicio, Vigilancia y Control de los Trabajadores
AI/2019/03	Seguridad Física
AI/2019/04	Relaciones Internacionales
AI/2019/05	Gestión Documental
AI/2019/07	Comunidad de Cataluña
AI/2019/08	Comunidad de la Región de Murcia

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 2019 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 de riesgos laborales y salud, 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 97.

Las personas que asistieron a alguna actividad formativa lo hicieron en un promedio de 3,42 actividades/persona.

El número global de horas dedicadas a la formación del personal ha sido de 21.723.

El Presupuesto aprobado por el Pleno para el Plan de Formación fue de 609.780 euros, habiéndose ejecutado 328.051 euros, lo que supone el 53,80%.

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 CSN participa en este grupo de trabajo denominado *Steering Committee on Regulatory Capacity Building and Knowledge Management*, el cual mantiene dos reuniones anuales.

El objetivo del CSN durante los años 2016, 2017, 2018 ha sido desarrollar y aplicar 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.

Se ha contado en este período con el apoyo de una empresa de consultoría, que comenzó con un estudio sobre "Evaluación de Procesos Críticos de Conocimiento Técnico" y desarrollando 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. La metodología empleada, 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.

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

El nuevo Pleno del CSN ha asumido la Propuesta inicial de Acciones 2017-2020, de forma que las jubilaciones previstas en años próximos requieran 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.

La gestión del conocimiento 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 2019 se avanzó en el desarrollo de la metodología e implantación de la gestión del conocimiento aplicada a diez personas más (proceso RECOR), bien por su jubilación o por cambio de puesto de trabajo, con conocimientos relevantes por ser muy especializados y escasos dentro de la organización.

En 2019 se ha continuado con la validación de 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 han realizado tres sesiones de transferencia de conocimiento con otras tantas personas que ocuparon puestos en lo que las personas salientes habían realizado el proceso RECOR de preservación del conocimiento, cerrando en este sentido el círculo previsto en el sistema de gestión del conocimiento.

Además, se han celebrado sesiones formativas sobre la creación de comunidades de conocimiento que explicaron las bases y propósitos de estas comunidades y se ha constituido la primera comunidad de conocimiento sobre la temática de Hallazgos, una actividad transversal que implica a las dos Direcciones Técnicas.

Se ha mejorado la aplicación informática KITE, que da soporte al proceso RECOR, creando KITE CATALOGO, introduciendo nuevos campos y celdas de conocimientos y se ha abierto a todo el personal del CSN que ya tiene acceso a todas las piezas de conocimiento y "*knowledge books*" a través de esta aplicación corporativa accesible desde la intranet del CSN. Este es un proceso continuo y todas las piezas de conocimiento y "*knowledge books*" que se realicen se irán incluyendo, una vez validadas, en esta aplicación corporativa a disposición de todo el personal del CSN, con independencia de que la transferencia de conocimiento se haga de manera individualizada a las personas que ocupen los nuevos puestos de trabajo.

Además se ha participado en el grupo de trabajo del OIEA denominado *Steering Committee on Regulatory Capacity Building and Knowledge Management*, en las dos reuniones anuales, una de ellas en la *22th*

Meeting of the Bureau del citado Comité, del 12 al 14 de junio de 2019, celebrada en Helsinki, (Finlandia), y la otra el *11th Meeting* de este Comité del 9 al 13 de diciembre de 2019 en Viena, en la que se redactaron y analizaron los indicadores de progreso para la creación y sostenibilidad de capacidad y competencias en materia de seguridad nuclear de los países miembros, así como la estrategia para formación y educación en materia de seguridad nuclear y protección radiológica 2021-2030.

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 Pleno del 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 2019, el CSN continuó su participación en actividades internacionales de I+D, entre las que cobran una especial relevancia los Acuerdos de participación en proyectos de la *Nuclear Energy Agency* (NEA/OECD) y los Acuerdos con la *Nuclear Regulatory Commission* (NRC) de los Estados Unidos de América. En lo que concierne 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*), el cual finalizó en este año 2019 habiéndose editado tanto el informe español como el informe global por parte de la NEA. Como continuación del proyecto BSAF-2 la NEA/OECD, conjuntamente con las organizaciones japonesas, han promovido un nuevo proyecto relativo al accidente de Fukushima-Daichii denominado ARC-F (*Analysis of Information from Reactor Buildings and Containment Vessels of Fukushima-Daiichi Nuclear Power Station*); el CSN se ha adherido al Acuerdo con la NEA/OECD para participar en este proyecto. Como proyecto internacional dentro del Horizonte 2020, el CSN está participando en el proyecto "*Modern Spent Fuel Dissolution and Chemistry in failed container conditions*" (DISCO), liderado por Euratom, al que se adhirió en el año 2018.

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, los cuales aparecen identificados en la tabla 2.3.2.1.

Un aspecto relevante a destacar es la iniciativa tomada por el Pleno del CSN con el fin de encontrar un instrumento que posibilite la firma de Convenios de I+D+i entre entidades públicas del sector nuclear, tales como Ciemat, Enusa, Enresa y ENSA, siendo la intención ampliarlo a otras entidades con las que el CSN mantiene actividades en

materia de I+D+i, como puedan ser, entre otras, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Debido a los últimos cambios legislativos en materia de convenios y de contrataciones, resulta muy dificil, incluso imposible, la firma de convenios en materia de I+D+i entre estas instituciones públicas del sector nuclear, siendo esta colaboración imprescindible en esta materia, como se ha venido manteniendo a lo largo de toda la existencia de estas entidades públicas. A finales de 2019 se ha finalizado el documento denominado Instrumento multilateral de cooperación en I+D+i en el contexto de la energía nuclear entre el Consejo de Seguridad nuclear, el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, OA, MP, la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, SME, Enusa Industrias Avanzadas, SA, SME y Equipos Nucleares, SA, SME. Este Instrumento se firmará a principios de 2020 y se espera que con el mismo se facilite el establecimeinto de Convenios de I+D+i entre estas entidades del sector público. De no ser suficiente habrá que analizar qué mecanismos son necesarios para que esta colaboración en materia de I+D+i entre instituciones públicas del sector nuclear, que es imprescindible, se pueda hacer efectiva.

2.3.2. Actividades de I+D realizadas

A lo largo del año 2019 se han gestionado los Convenios y Acuerdos de I+D+i que estaban vigentes al inicio del año mediante el seguimiento por parte de las unidades organizativas del CSN responsables de los mismos. Asimismo, se han promovido nuevos Convenios y Acuerdos de I+D+i con entidades de investigación tanto nacionales como internacionales en línea con lo establecico en el Plan de I+D vigente y siguiendo la misma sistemática que en años anteriores. La Unidad de Investigación y Gestión del Conocimiento ha coordinado estas actividades con la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear y la Dirección Técnica de Protección Radiológica. En los apartados siguientes se aporta la información relativa a estas actividades en cuanto a proyectos aprobados por el Pleno del CSN en 2019 y a proyectos vigentes, finalizados administrativamente y finalizados completamente en 2019.

Adicionalmente, 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 este Grupo de Trabajo participan el CSN y la mayoría de entidades implicadas en actividades de I+D+i en este campo. Dicho grupo trabaja en la identificación de líneas y proyectos de I+D+i específicos para dar respuesta a la mencionada resolución, si bien hay que hacer notar que los Planes de I+D del CSN a lo largo de toda su existencia ya iban en esa línea y que la identificación de líneas y proyectos de I+D surge de la experiencia operativa de las instalaciones nucleares, de los foros internacionales en los que participa el CSN y van enfocados a la mejora continua de la seguridad nuclear y la protección radiológica.

2.3.2.1. Proyectos y acuerdos de I+D gestionados en 2019

En el año 2019 se han aprobado por el Pleno del CSN un total de 11 proyectos de I+D, de los cuales ya se han firmado y entrado en vigor ocho de ellos. Algunos convenios para la puesta en marcha de proyectos de I+D no han podido ser elevados a la aprobación del Pleno por no disponer de la autorización de gasto correspondiente por parte de Hacienda, la cual es preceptiva dado que los presupuestos generales están prorrogados.

En la tabla 2.3.2.1.1 se indican todos los proyectos vigentes a fecha 31 de diciembre de 2019 tanto los que estaban activos a principios de año y no hayan finalizado en 2019 como los ocho nuevos proyectos aprobados en el año 2019 por el Pleno del CSN y que ya han sido firmados, con los datos más relevantes de cada uno de ellos.

En tabla 2.3.2.1.2 figuran los proyectos que estaban vigentes a principios de 2019 y que ya han finalizado desde un punto de vista administrativo en el año 2019 porque el Convenio o Acuerdo ha llegado a término, pero que están pendientes de algún informe por parte de las entidades investigadores y/o de algún informe interno en el CSN.

Tabla 2.3.2.1.1. Proyectos y acuerdos de I+D vigentes a 31 de diciembre de 2019

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Año final
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	0,0	No estimado	Indefinido
2008	Convenio para "Análisis de las metodologías aplicadas al proceso de dedicación de equipos de instrumentación y control basados en software"	CEN-Foro Nuclear	0,0	162.000	Indefinido
2009	Convenio Marco de colaboración entre el CSN y CEN-Foro Nuclear en materia de I+D nuclear	CEN-Foro Nuclear	0,0	0,0	Indefinido
	Acuerdo para el intercambio de información sobre la extensión del tiempo de almacenamiento del combustible. Programa ESCP ("*Extended Storage Collaboration Program*")	Electric Power Research Institute (EPRI) Estados Unidos	0,0	No estimado	Indefinido
2010	Acuerdos de colaboración para el suministro de varillas de combustible para la utilización en el Programa ALPS 2 sobre el comportamiento de combustible en condiciones de accidente	Enusa y Japan Atomic Energy Agency (JAEA)	0,0	No estimado	Indefinido
2016	Acuerdo para la participación en el Programa de desarrollo de códigos RAMP ("*Radiation Protection Code Analysis and Maintenance Program*")	Nuclear Regulatory Commission (NRC) Estados Unidos	54.000	No estimado	2020
2016	Participación en 4ª extensión del Proyecto internacional del reactor CABRI con lazo de refrigeración de agua	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	731.755	74.000.000	2021
2017	Convenio Marco CSN/UPM (Universidad Politécnica de Madrid) en materia de investigación	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	0,0	0,0	2021
2017	Acuerdo para la participación 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 Energy Agency (NEA/OCDE)	120.000	4.780.000	2020

Tabla 2.3.2.1.1. Proyectos y acuerdos de I+D vigentes a 31 de diciembre de 2019 *(continuación)*

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Año final
2017	Acuerdo para la participación en el Programa Termohidráulico Experimental "*Advanced Thermal-Hydraulic Test Loop for Accident Simulation*" - Proyecto ATLAS – Fase 2	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	80.000	3.000.000	2021
2017	Proyecto 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"	Universidad de Málaga (UM)	319.908	636.588	2020
2017	Proyecto para el desarrollo de modelos de análisis probabilista de seguridad (APS) estandarizados de las centrales nucleares españolas	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	488.021	604.047	2021
2017	Acuerdo para la participación en el Proyecto internacional "*Component Operational Experience Degradation and Ageing Programme*" (CODAP) – Fase 3	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	15.000	210.000	2020
2018	Acuerdo para la participación en el Proyecto internacional de investigación sobre comportamiento del hidrógeno en contención en caso de accidente severo – Proyecto HYMERES – Fase 2	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	120.000	4.840.000	2022
2018	Proyecto sobre "Búsqueda de marcadores genéticos de sensibilidad a las bajas dosis de radiación en células linfoides humanas"	Universidades Autónoma de Madrid (UAM), Autónoma de Barcelona (UAB) y Rovira i Virgili (URV)	321.386	909.452	2020
2018	Proyecto sobre "Detección del daño genético inicial inducido por las radiaciones ionizantes. Evaluación de su aplicabilidad como biomarcador de radiosensibilidad"	Universidad de Barcelona (UB)	215.926	449.768	2021
2018	Acuerdo para la participación del CSN en el Proyecto internacional "*Modern Spent Fuel Dissolution and Chemistry in Failed Container Conditions*" (DISCO)	Euratom, SKB, Enresa, Ciemat, Reguladores de países europeos	0,0	3.987.675	2020
2018	Acuerdo para la participación en el Programa internacional para desarrollo y mantenimiento de códigos termohidráulicos CAMP "C*ode Applications and Maintenance Program*"	Nuclear Regulatory Commission (NRC) Estados Unidos	169.500	No estimado	2022
2018	Acuerdo específico de colaboración para la participación de Empresarios Agrupados en el Programa CAMP de la USNRC	Empresarios Agrupados Internacional SA	0,0	10.000	2022

Tabla 2.3.2.1.1. Proyectos y acuerdos de I+D vigentes a 31 de diciembre de 2019 *(continuación)*

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Año final
2018	Acuerdo específico de colaboración para la participación de IDOM en el Programa CAMP de la USNRC	Compañía IDOM	0,0	10.000	2022
2018	Acuerdo específico de colaboración para la participación de la empresa NFQ en el Programa CAMP de la USNRC	NFQ Solutions	0,0	10.000	2022
2019	Acuerdo para la participación de Tecnatom en el programa CAMP de la USNRC	Tecnatom	0,0	7.500	2022
2019	Acuerdo para la participación del CSN en el Proyecto internacional "*Analysis of Information from Reactor Building and Containment Vessels of Fukushima Daiichi* NPP" (ARC-F)	Nuclear Energy Agency (NEA/OECD)	22.500	495.000	2021
2019	Proyecto EDOCI sobre "Estimaciones de las dosis ocupacionales al cristalino en las instalaciones sanitarias y de Investigación. Propuestas de vigilancia radiológica individual"	Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) Fundación Inv. Biomédica Hospital San Carlos- Madrid (FIBHCSC)	134.501	268.151	2022
2019	Proyecto de "Simulación con el Código Gothic de experimentos del proyecto HYMERES (*Hydrogen Mitigation Experiments for Reactor Safety*)" (GO MERES). Fases 1 y 2	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	130.180	224.278	2022
2019	Proyecto para "Desarrollo de una aplicación para la deconvolución de espectros de centelleo líquido para la determinación rápida y simultánea de emisores alfa y beta"	Universidad de Barcelona (UB) - Fundación Bosch i Gimpera	52.646	225.888	2021
2019	Acuerdo para participación en el Proyecto internacional HEAF ("*High Energy Arcing Fault Events*"). Fase 2	Nuclear Energy Agency (NEA/OECD)	111.000	2.380.000	2021
2019	Proyecto THAIS sobre "Termohidráulica Avanzada y Tratamiento de Incertidumbres en Seguridad Nuclear"	Universidad Politécnica de Valencia (UPV)	350.882	618.083	2023
2019	Acuerdo para la participación en la Fase 4 del Proyecto internacional sobre Integridad de la Vaina "*Studsvik Cladding Integrity*" (SCIP IV)	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	665.000	13.200.000	2024

En el apartado 2.3.2.2 se identifican los proyectos que han finalizado completamente en el año 2019, desde un punto de vista administrativo y técnico, al disponerse de todos los informes tanto por parte de la entidad o entidades investigadoras como los correspondientes a la Unidad Organizativa del CSN responsable de su seguimiento. Los proyectos que figuran en este apartado puede que administrativamente hayan finalizado en años anteriores al actual.

Tabla 2.3.2.1.2. Proyectos y acuerdos de I+D finalizados administrativamente durante el año 2019

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Año final
2010	Acuerdo para la 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	274.160	4.000.000	2019
2014	Acuerdo de colaboración en el campo de la dosimetría biológica	Fundación Invest. Biomédica del Hospital G. U. Gregorio Marañón. Madrid	143.514	455.719	2019
2014	Acuerdo para la participación en la Fase 3 del Proyecto internacional sobre Integridad de la Vaina "*Studsvik Cladding Integrity*" (SCIP III)	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	660.000	11.000.000	2019
2015	Acuerdo para la participación de Tecnatom en el Programa CAMP "*Code Applications and Maintenance Program*" de la USNRC	Tecnatom	0,00	10.000,00	2019
2015	Acuerdo para la participación en el Programa de investigación de accidentes severos "*Cooperative Severe Accident Research Program*" (CSARP) de la USNRC	Nuclear Regulatory Commission (NRC) Estados Unidos	178.285	No estimado	2019
2015	Acuerdo para la participación en el Proyecto internacional "*Benchmark Study of the Accident at the Fukushima Daiichi NPP*" (BSAF II)	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	22.000	270.000	2019
2015	Acuerdo para la participación conjunta en el Programa internacional de códigos de simulación termohidráulica CAMP "*Code Applications and Maintenance Program*" de la USNRC (CAMP – España)	Universidades Politécnicas de Madrid (UPM), Cataluña (UPC) y Valencia (UPV)	654.176	No estimado	2019
2015	Proyecto sobre Termohidráulica y neutrónica avanzadas y tratamiento de incertidumbres	Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)	320.000	No estimado	2019
2016	Suplemento al acuerdo sobre los accidentes severos para participar en Proyecto BSAF II	Ciemat	79.071	153.142	2019
2017	Acuerdo para la participación en el Proyecto internacional "*Fire Incidents Record Exchange*" (FIRE) Fase 5	Nuclear Energy Agency (NEA/OECD)	20.000	240.000	2019
2017	Acuerdo específico de colaboración para la participación de la UPM en el Programa internacional CSARP "*Cooperative Severe Accident Research Program*" de la USNRC	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	0,00	0,00	2019

Tabla 2.3.2.1.2. Proyectos y acuerdos de I+D finalizados administrativamente durante el año 2019 *(continuación)*

Año inicio	Proyecto	Organización responsable	Inversión CSN (euros)	Inversión total (euros)	Año final
2017	Convenio de colaboración para la participación de IDOM en Programa internacional CSARP "*Cooperative Severe Accident Research Program*" de la USNRC	Compañía IDOM	0,00	10.000	2019
2018	Convenio de colaboración para la participación de Empresarios Agrupados en el Programa internacional CSARP "*Cooperative Severe Accident Research Program*" de la USNR	Empresarios Agrupados Intal. (EAI)	0,00	5.000	2019

2.3.2.2. Proyectos finalizados en 2019

En el año 2019 han finalizado completamente seis proyectos de I+D+i, que incluyen tanto acuerdos de colaboración con instituciones nacionales (universidades, centros de investigación, empresas) como internacionales (Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE y Comisión Reguladora Nuclear de Estados Unidos-USNRC). Estos proyectos son los siguientes:

- Acuerdo específico de colaboración entre el CSN y la NEA/OECD para la participación en el Proyecto HEAF ("*High Energy Arcing Fault Events*") Fase 1.

- Acuerdo específico de colaboración entre el CSN y la USNRC para la participación en el Programa CAMP (Proyecto CAMP CSN-NRC).

- Acuerdo específico de colaboración entre el CSN y Empresarios Agrupados Internacional, SA (EAI) para su participación en el Programa CAMP de la USNRC (Proyecto CAMP CSN-EAI).

- Acuerdo específico de colaboración entre el CSN e IDOM para su participación en el Programa CAMP de la USNRC (Proyecto CAMP CSN-IDOM).

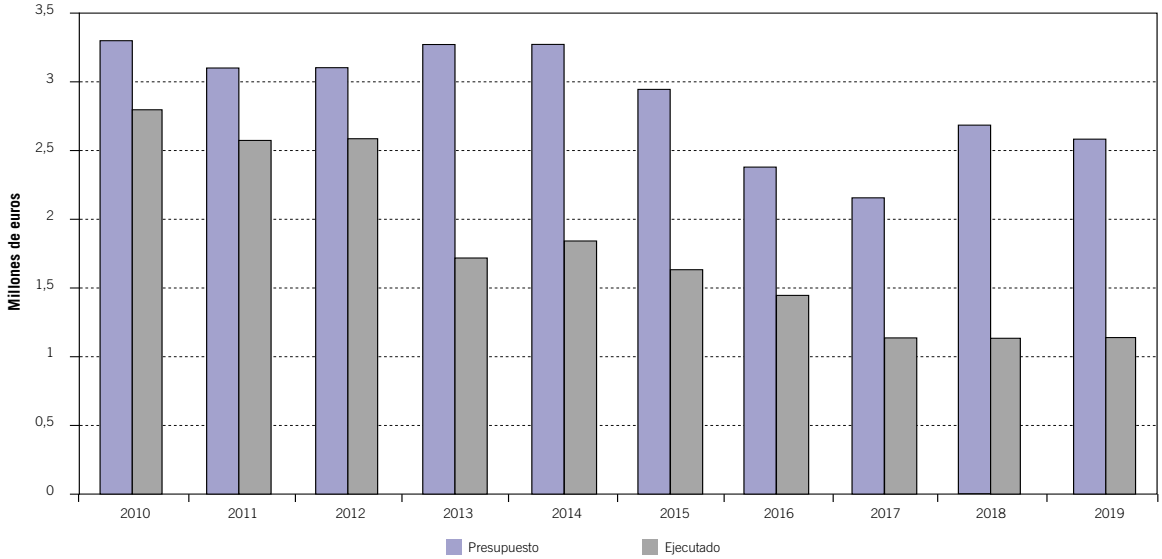
- Acuerdo específico de colaboración entre el CSN y la UPV para el desarrollo de métodos avanzados de simulación y análisis (Proyecto MASA Fase 1).

- Acuerdo específico de colaboración entre el Consejo de Seguridad Nuclear y el Ciemat en el área de los accidentes severos (Proyecto ACAS CSN-Ciemat).

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 prorrogado asignado a I+D durante el ejercicio 2019 fue de 2.605.000 euros, en el concepto presupuestario 640, C-VI inversión inmaterial. De este presupuesto se pagaron 1.159.748,42 euros, lo que representa una ejecución del 44,52%. Esta diferencia en parte se ha debido a que no se recibió la autorización preceptiva para poder ejecutar el gasto asociado a la firma de algunos convenios. Esta situación, derivada de la prórroga presupuestaria, dejó sin poner en marcha varios proyectos cuyo importe previsto para el ejercicio 2019

Figura 2.3.2.3. Evolución del presupuesto de I+D del CSN (2010-2019)



ascendía a 284.250,70 euros. Asimismo, no ha sido posible realizar una convocatoria de subvenciones en temas de I+D+i por un importe de 900.000 € al no contar con la autoriación preceptiva.

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

Durante el año 2019 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. Durante el segundo semestre se han aplicado ya los nuevos criterios transmitidos por el Pleno en lo relativo a gestión de expedientes de proyectos de I+D y se va a abordar la revisión de los procedimientos actuales adaptándolos a esos nuevos criterios.

Como actividades institucionales e internacionales más destacables en 2019, 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), presidida por el consejero Javier Dies, y que constituye una herramienta de suma utilidad para la coordinación y búsqueda de sinergias en I+D en seguridad nuclear. CEIDEN celebró la reunión del consejo gestor en febrero en la sede de Enusa en Madrid, y en julio en la sede de Tecnatom en San Sebastián de los Reyes. La asamblea general anual tuvo lugar en noviembre en la sede de la Agencia Estatal de Investigación, en Madrid.

- Participación en las actividades de la Plataforma Nacional de I+D en Protección Radiológica (PEPRI), presidida por la consejera Elvira Romera, y que constituye una herramienta de suma utilidad para la coordinación y búsqueda de sinergias en I+D en protección radiológica. PEPRI celebró la reunión de su Consejo Gestor en julio de 2019 y su Asamblea anual en noviembre del mismo año.

- 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, se ha asistido a las dos reuniones anuales del *Committee on the Safety of Nuclear Installations* (CSNI) de la NEA en el que el líder de la delegación española es el consejero Francisco Castejón y a la reunión del Grupo de Trabajo sobre Integridad y Envejecimiento de Componentes y Estructuras (WGIAGE). 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.

Asimismo, todos los Convenios o Acuerdos de I+D+i en los que participa el CSN tienen asignado un coordinador técnico, pertenecientes a ambas Direcciones Técnicas, y que realizan un seguimiento de los proyectos de I+D+i que les son asignados de una manera permanente, asistiendo a las reuniones tanto nacionales como internacionales que se programen.

De igual modo, el CSN tiene nombrados delegados en los diferentes Comités y Grupos de Trabajo de la NEA, OIEA, y plataformas de protección radiológica como HERCA, MELODI, ALLIANCE, EURADOS y NERIS a los que asisten de forma regular y en los que se abordan, entre otras actividades, aspectos relativos a I+D+i. En estos Comités, Grupos de Trabajo y plataformas se promueven proyectos de I+D+i a los que los diferentes paises pueden adherirse si lo consideran oportuno.

A nivel bilateral, destacar los contactos periódicos con la USNRC, con la que se viene trabajando en diversos proyectos de I+D y con la que existen varios Acuerdos de colaboración. En particular, destaca el proyecto para el uso de los materiales de los internos de la central nuclear José Cabrera (Proyecto ZIRP), el cual finalizó en este año 2019; y a nivel de Acuerdos el relativo a la participación en el *Thermal-hydraulic Code Applications and Maintenance Program* (CAMP) sobre evaluación, mantenimiento y desarrollo de códigos termohidráulicos, el Acuerdo sobre *Cooperative Severe Accident Reseach Project* (CSARP) relativo al análisis de accidentes severos, y el Acuerdo sobre *Radiation Protection Code Analysis and Maintenance Program* (RAMP), que permiten al CSN y a otras entidades españolas con las que el CSN mantiene convenios de colaboración en materia de I+D+i disponer de códigos para la evaluación de aspectos relativos a seguridad nuclear, a protección radiológica así como sobre actuaciones en casos de emergencia nuclear.

2.3.4. Jornada de I+D

En el año 2019, 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 del CSN relativos al año 2018, presentados por Carlos Castelao como responsable del seguimiento global de la I+D+i del CSN, 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. En concreto, en lo relativo a seguridad nuclear se presentó el proyecto denominado Métodos avanzados en análisis termohidráulico y cálculo de incertidumbres, presentado por Alberto Escrivá, Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Enrique Vela, Subdirección de Ingeniería (CSN) y Rafael Mendizábal, Subdirección de Ingeniería (CSN); y en lo relativo a protección radiológica se presentó el proyecto denominado Análisis de riesgo mediante matrices de riesgo de tratamientos radioterapéuticos hipofraccionados, presentado por María José Rot San Juan del Servicio de Radiofísica Hospitalaria del Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid.

También se presentaron las actividades de una de las cátedras universitarias con las que el CSN tiene acuerdos de colaboración en materia de formación e I+D+i, en concreto las Actividades de

la Cátedra del CSN "Federico Goded" con la ponencia Librerías optimizadas con cuantificación de incertidumbres para cálculos realistas (BEPU) de reactores nucleares de agua ligera y Metodología BEPU para el análisis de la contención en accidentes base de diseño, que presentaron Eduardo Gallego, Nuria García Herranz y Gonzalo Jiménez Varas de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Igualmente se presentaron las principales actividades de la plataforma de I+D en materia de seguridad nuclear (CEIDEN) a cargo de su presidente el consejero Javier Dies y las de la plataforma de I+D en materia de protección radiológica (PEPRI) a cargo de su secretaria general Patricia Mayo.

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 Raymond Furstenau, *Director of Nuclear Regulatory Research, U.S. Nuclear Regulatory Commission* (NRC), que presentó la ponencia "*The Impact of Research at the U.S. Nuclear Regulatory Commission*". La presentación realizada por el ponente versó sobre cómo la NRC implementa proyectos de I+D+i como un elemento esencial para llevar a cabo su función reguladora.

La apertura de la Jornada corrió a cargo del presidente del CSN Josep Maria Serena i Sender acompañado por el resto de miembros del Pleno: consejeros Javier Dies y Franciso Castejón y consejeras Elvira Romera y Pilar Lucio. La clausura corrió a cargo del secretario general del CSN Manuel Rodríguez.

2.4. 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 2019, y en el ámbito estatal, se han aprobado y publicado las siguientes disposiciones que inciden en la regulación y funcionamiento del CSN:

- Real Decreto Ley 14/2019, de 31 de octubre, por el que se adoptan medidas urgentes por razones de seguridad pública en materia de administración digital, contratación del sector público y telecomunicaciones.

  Introduce modificaciones en distintas leyes nacionales para su adaptación en materia digital a las posibles amenazas que comprometan la seguridad nacional. Ello es especialmente relevante en la administración electrónica, que agudiza la dependencia de las tecnologías de la información.

- Real Decreto 601/2019, de 18 de octubre, sobre justificación y optimización del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.

Este real decreto deroga el anterior de 2001 sobre la materia, y se promulga como consecuencia de la Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre.

Se pone especial énfasis en las condiciones y requisitos de la información que los profesionales deben proporcionar a los pacientes sobre los beneficios y riesgos de la dosis de radiación, así como la obligación del paciente, con carácter previo a la exposición, de facilitar al profesional cualquier información relevante sobre su estado físico o salud. Se definen y caracterizan las condiciones de aplicación del principio general de optimización de la protección radiológica de las personas sometidas a procedimientos médico-radiológicos. Se incluye un apartado relativo a la formación específica en protección radiológica de los profesionales implicados, como asimismo, las exposiciones accidentales y no intencionadas.

- Orden PC/488/2019, de 26 de abril, por la que se publica la Estrategia Nacional de Protección Civil, aprobada por el Consejo de Seguridad Nacional.

  En ella se incluyen, entre todos los riesgos potenciales, el riesgo nuclear y radiológico proveniente de las instalaciones nucleares y radiactivas, así como el que se puede producir en otro tipo de infraestructuras como aeropuertos, puertos marítimos, o instalaciones de reciclado de materiales metálicos. Para paliar y gestionar estos riesgos se enumeran los instrumentos normativos que existen, como el PLABEN (Plan Básico de Emergencia Nuclear) y los Planes de Emergencia Nuclear Exteriores a las Centrales Nucleares, entre otros.

Desarrollo normativo del CSN

Durante este año 2019 ha proseguido el esfuerzo dedicado a la elaboración de Instrucciones del Consejo (IS) y Guías de Seguridad (GS). Se han aprobado dos Instrucciones:

- La Revisión 1 de la Instrucción IS-11, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares, aprobada por el Consejo en su reunión de 30 de enero de 2019 (publicada en BOE de 15 de febrero de 2019).

  Desde su publicación en 2007, se hacía aconsejable su revisión, para introducir el requerimiento expreso del Diseño Sistemático de la Formación, en línea con los estándares internacionales reconocidos para garantizar la cualificación del personal de las centrales. También se han introducido mejoras en las condiciones de permanencia activa en el puesto de los titulares de licencias de operador o supervisor de las centrales nucleares, y recuperación ante su pérdida.

- La Instrucción IS-43, de 20 de marzo de 2019, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos relativos a la seguridad física por parte de las centrales nucleares (publicada en el BOE 81 de 4 de abril).

  Establece los criterios para exigir a los titulares de las centrales nucleares, en operación o en parada mientras almacenen combustible nuclear, la notificación de los sucesos ocurridos en las mismas que puedan tener una relación con la *seguridad física* de una instalación nuclear. La notificación de sucesos relativos a seguridad física estaba excluida de la IS-10 de 30 de julio de 2014, que regula los criterios (generales) de *notificación* de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares.

En cuanto a las Guías de Seguridad, durante este año 2019 no se ha publicado ninguna, pero se ha continuado trabajando en la elaboración de 10 de ellas, una de las cuales a finales de 2019 ya estaba en su última fase previa a la aprobación del Pleno del CSN.

Capítulo II. Informe de actividades

Índice

CAPÍTULO II. INFORME DE ACTIVIDADES 57

3. Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2019 63

3.1. Seguridad de las instalaciones 63

3.1.1. Centrales nucleares 64
3.1.2. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado .. 71
3.1.3. Centro de almacenamiento de residuos El Cabril .. 71
3.1.4. Centro de investigaciones energéticas, tecnológicas y medioambientales (Ciemat) 72
3.1.5. Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura 73
3.1.6. Instalaciones radiactivas 73

3.2. Aplicación del Sistema de Protección Radiológica 75

3.2.1. Resumen de los datos dosimétricos 75
3.2.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental 76

3.3. Temas destacados de 2019 81

4. Seguimiento y control de instalaciones y actividades 85

4.1. Centrales nucleares en operación 85

4.1.1. Aspectos generales de la supervisión y control del CSN 85
4.1.2. Temas genéricos 95
4.1.3. Aspectos específicos de cada central nuclear 96

4.2. Instalaciones del ciclo del combustible; almacenamiento de residuos radiactivos y Ciemat 146

4.2.1. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado .. 146
4.2.2. Almacén Temporal Centralizado (ATC) 151
4.2.3. Centro de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril 152
4.2.4. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) 157
4.2.5. Plantas de fabricación de concentrados de uranio 160
4.2.6. Minería del uranio 166

4.3. Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura 167

4.3.1. Central nuclear Vandellós I 167
4.3.2. Central nuclear José Cabrera 171
4.3.3. Plantas de concentrados de uranio 178
4.3.4. Plan de restauración de minas de uranio 180

4.4. Instalaciones radiactivas 181

4.4.1. Aspectos generales 181
4.4.2. Licenciamiento 188
4.4.3. Inspección, seguimiento y control de las instalaciones 189
4.4.4. Dosimetría personal 191
4.4.5. Sucesos 193
4.4.6. Acciones coercitivas 197

4.5. Entidades de servicios, licencias de personal y otras actividades 197

4.5.1. Servicios y unidades de protección radiológica 198
4.5.2. Servicios de dosimetría personal 198
4.5.3. Empresas externas 199
4.5.4. Empresas de venta y asistencia técnica de equipos de radiodiagnóstico médico 199
4.5.5. Licencias de personal 200
4.5.6. Homologación de cursos de capacitación para personal de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico 202
4.5.7. Otras actividades reguladas 204

4.6. Transportes de materiales nucleares y radiactivos 207

4.6.1. Actividades de licenciamiento 207
4.6.2. Inspección y control del transporte de material radiactivo 210
4.6.3. Incidencias 212
4.6.4. Dosimetría personal 212

4.7. Actividades en instalaciones no reguladas por la legislación nuclear 213

4.7.1. Retirada de material radiactivo no autorizado 213
4.7.2. Retiradas de material radiactivo detectado en los materiales metálicos 214
4.7.3. Instalaciones afectadas por incidentes de fusión de fuentes radiactivas 215
4.7.4. Material radiactivo detectado en puertos marítimos 215

5. Protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente 217

5.1. Protección radiológica de los trabajadores 217

5.1.1. Prevención de la exposición 217
5.1.2. Dosimetría 218

5.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental 222

5.2.1. Control y vigilancia de los efluentes radiactivos 223
5.2.2. Vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones 224
5.2.3. Vigilancia radiológica ambiental fuera del entorno de las instalaciones 236
5.2.4. Control de la calidad de los resultados de medidas de muestras ambientales..... 244
5.2.5. Red de Estaciones Automáticas de medida (REA) 245
5.2.6. Programas de vigilancia específicos..... 248
5.3. Protección frente a fuentes naturales de radiación 250

6. Seguimiento y control de la gestión del combustible gastado y residuos radiactivos..... 253

6.1. Combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad 253
6.1.1. Inventario de combustible gastado almacenado en las centrales nucleares 253
6.1.2. Situación de las instalaciones de almacenamiento existentes y previstas..... 255
6.1.3. Seguimiento de los desarrollos internacionales para la gestión a medio y largo plazo del combustible gastado 258
6.2. Residuos radiactivos de baja y media actividad gestionados en las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo. 258
6.3. Residuos de muy baja actividad 261
6.3.1. Residuos de instalaciones nucleares..... 261
6.3.2. Residuos generados en actividades de restauración de minas de uranio..... 261
6.4. Residuos desclasificados..... 261
6.5. Productos de consumo fuera de uso..... 261

7. Emergencias nucleares y radiológicas. Protección física 263

7.1. Capacidades y actuaciones del Consejo de Seguridad Nuclear ante emergencias..... 263
7.1.1. Sala de emergencias 265
7.1.2. Ejercicios y simulacros nacionales e internacionales 266
7.1.3. Seguimiento de incidencias 268
7.2. Participación del Consejo de Seguridad Nuclear en el Sistema Nacional de Emergencias 270

7.2.1. Actividades de colaboración con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias 271
7.2.2. Actividades de colaboración con la UME y las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado 272
7.2.3. Actividades de colaboración con las comunidades autónomas 273
7.2.4. Planes exteriores de emergencia nuclear 274
7.2.5. Otras actividades de colaboración 275

7.3. Planes de emergencia interior de las instalaciones 276

7.4. Colaboración internacional en emergencias 280

7.5. Protección física de los materiales e instalaciones nucleares, de las fuentes radiactivas y del transporte 280

7.5.1. Desarrollo y aplicación de normativa específica de protección física 280
7.5.2. Supervisión e inspecciones de los sistemas de seguridad física 281
7.5.3. Colaboración institucional e internacional 282

Anexo I. Recursos económicos del CSN 285

Anexo II. Medios informáticos del CSN 293

Anexo III. Listado de siglas y acrónimos 301

3. Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2019

Valoración global de la seguridad nuclear y protección radiológica de las instalaciones en 2019

Todas las instalaciones nucleares funcionaron de forma segura a lo largo del año 2019. En los apartados 4.2 y 4.3 se describen los aspectos más relevantes de su funcionamiento a lo largo del año.

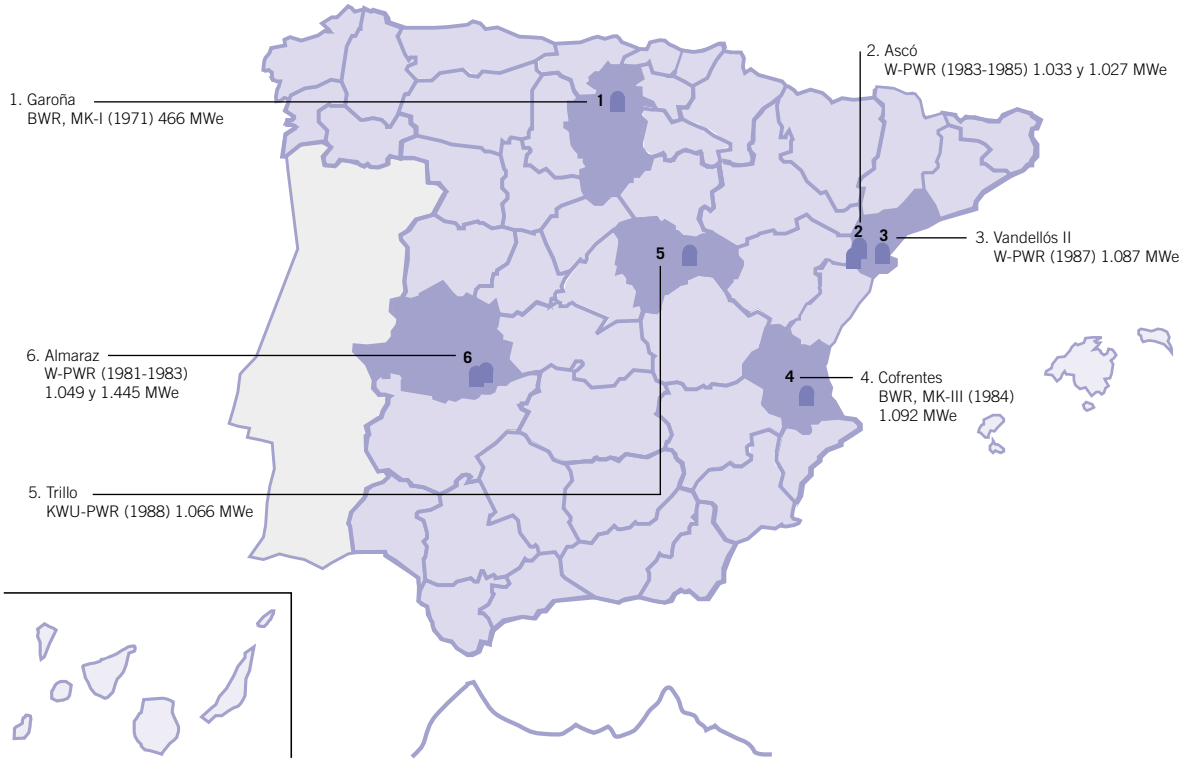
Las instalaciones radiactivas funcionaron dentro de las normas de seguridad establecidas, sin que haya habido situaciones de riesgo indebido.

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) así como de los procesos de inspección, supervisión y control de las instalaciones nucleares y radiactivas; los sucesos notificados, en especial los clasificados con nivel superior a cero en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos del OIEA (Escala INES); 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

Los mapas a continuación muestran la ubicación geográfica de las instalaciones nucleares y del ciclo de combustible:



3.1.1. Centrales nucleares

Los procesos de supervisión y control que se describen en el apartado 4.2.1 de este informe permiten al CSN obtener una visión general de la seguridad de las instalaciones que, además, puede visualizarse en forma de indicadores y otros elementos de utilidad, conforme a las herramientas de las que dispone el CSN para sistematizar su actividad. En los apartados a continuación se describen las generalidades de la misma y se resumen los resultados correspondientes a 2019.

En la tabla 3.1.1.1 se describen las características más importantes de las centrales nucleares españolas y en la tabla 3.1.1.2 los datos relativos a las mismas durante el año 2019.

3.1.1.1. Sistema Integrado de Supervisión de las Centrales Nucleares (SISC). Generalidades

El SISC (Sistema Integrado de Supervisión de Centrales) es una herramienta básica, con más de diez años de uso, que abarca un conjunto de actividades, realizadas siguiendo procedimientos establecidos, que el CSN y los titulares de las centrales nucleares utilizan para supervisar el funcionamiento de las centrales y determinar acciones correctoras, a partir de sus resultados, para mantener un nivel de seguridad adecuado.

Este sistema de supervisión se basa en la monitorización continua de un conjunto de Indicadores de funcionamiento y en un Programa de Inspecciones llamado Plan Base de Inspección (PBI), que permiten focalizar la supervisión del funcionamiento de la central en los aspectos más relevantes para la seguridad, de acuerdo con los Análisis Probabilistas de Seguridad (APS).

Los Indicadores de Funcionamiento permiten cuantificar los resultados del funcionamiento de la central y codificarlos con un código de colores para facilitar la comprensión de los mismos y correlacionarlos con la importancia para la seguridad:

Tabla 3.1.1.1. 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: 2.947,0 U-II: 2.947,0	U-I: 2.940,6 U-II: 2.940,6	2.940,6	3.010	1.381	3.237
Potencia eléctrica (MW)	U-I: 1.044,55 U-II: 1.043,98	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 3.1.1.2. Resumen de los datos de explotación de las centrales nucleares correspondientes a 2019

	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	26-07-10	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
Producción neta (GWh)	8.662,815 7.662,804	8.671,571 7.540,506	7.379,156	7.905,283	–	8.063,292
Factor de carga (%)	97,73 87,24	99,81 87,49	80,71	90,56	–	87,67
Factor de operación (%)	100 89,66	100,00 88,84	83,26	91,87	–	89,67
Horas acopladas a la red	8.760 7.824	8.760 7.782,78	7.293,31	8.048	–	7.854,733
Paradas de recarga	NO 05-10/13-11	NO 26-04/04-06	09-11/23-12	10-05/09-06	N/A	03-11/05-12

muy baja (*verde*), entre baja y moderada (*blanco*), sustancial (*amarillo*) y alta (*rojo*).

En cuanto al plan de inspecciones, contempla todas las observaciones, medidas, exámenes o pruebas directas sobre el estado de las estructuras, sistemas, componentes y materiales de la central, así como las actividades de operación, procesos, procedimientos y competencia del personal, que posibilitan la verificación de que la central opera

de forma segura y de conformidad con la normativa aplicable. Los incumplimientos se denominan hallazgos de inspección y se categorizan según su importancia para la seguridad, según procedimientos de determinación de la importancia de los hallazgos para la seguridad.

El SISC estructura la supervisión en tres "áreas estratégicas" (Seguridad Nuclear, Protección Radiológica y Protección Física) y en la definición de siete "pilares de seguridad" asociados a diversos indicadores del correcto funcionamiento de las centrales en dichas áreas.

Cada indicador tiene asociados unos umbrales que permiten categorizar la importancia de las incidencias. Para poder calcular el valor de cada indicador es necesario que cada central nuclear reporte los datos de funcionamiento de la planta para que se realice el cálculo en una aplicación informática común a todas las centrales nucleares.

Los indicadores se definen del siguiente modo:

- Pilar de sucesos iniciadores:

  (I1) Paradas instantáneas del reactor no programadas (automáticas y manuales) por cada 7.000 horas con el reactor crítico. (I3) Cambios de potencia no programados por cada 7.000 horas con el reactor crítico. (I4) Paradas instantáneas del reactor no programadas con complicaciones.

- Pilar de sistema de mitigación:

  (M1) Índice de funcionamiento de los sistemas de mitigación (se incluyen para cada central nuclear los sistemas de mitigación o de salvaguardia). (M2) Fallos funcionales de sistemas de seguridad.

- Pilar de integridad de barreras:

  (B1) Actividad específica del sistema de refrigerante del reactor. (B2) Fugas identificadas del sistema de refrigerante del reactor.

- Pilar de preparación de emergencias:

  (E1) Respuesta ante situaciones de emergencia y simulacros. (E2) Organización de emergencia. (E3) Instalaciones, equipos y medios.

- Pilar de protección radiológica ocupacional:

  (O) Efectividad del control de la exposición ocupacional.

- Pilar de protección radiológica del público:

  (P) Control de efluentes radiactivos.

Los indicadores del SISC, junto con la valoración de los hallazgos de inspección, determinan la denominada "matriz de acción", que se utiliza para presentar trimestralmente los resultados del SISC, revelando el estado de la central y estableciendo las acciones a adoptar por el titular y el CSN, atendiendo al impacto que los indicadores y hallazgos observados tienen sobre las áreas estratégicas, como se indica en la tabla a continuación:

Como parte de la revisión y mejora del SISC, en los últimos años se ha completado con nuevos elementos que contribuyen a un seguimiento más detallado del funcionamiento de las centrales, con el objetivo de disponer de indicadores o alertas sobre determinados componentes transversales o atributos fundamentales del funcionamiento de una central que se extiende a todos los pilares de seguridad, permitiendo identificar incipientemente posibles degradaciones de aspectos organizativos y culturales con potencial impacto en la seguridad.

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

Tabla 3.1.1.1.1. 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 parte del CSN (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.

El SISC aumenta el número de indicadores de supervisión respecto a los denominados "indicadores clásicos", que se venían utilizando desde 1992 como herramienta comparativa con los valores obtenidos para las centrales nucleares de Estados Unidos. Desde que la US-NRC decidió, en el año 2016, dejar de utilizar estos indicadores, ya no resultaban de utilidad para el CSN los indicadores clásicos como elemento comparativo; en consecuencia, el Pleno del CSN acordó finalizar la utilización de los indicadores clásicos, considerando su obsolescencia y la plena implantación de los indicadores del actual SISC.

3.1.1.2. Resultados del SISC en 2019

El número total de inspecciones realizadas a las centrales en operación durante el año 2019, incluyendo a central de Santa María de Garoña ha sido 123, de las cuales 116 fueron planificadas, (102 Programa Base de Inspección y otras 14 inspecciones planificadas) junto con siete inspecciones no programadas.

De los resultados del SISC sobre el funcionamiento de las centrales nucleares en operación en el año 2019, se puede destacar lo siguiente:

- A la finalización de 2019 todos los indicadores de funcionamiento estaban en *verde*.

- La mayoría de los hallazgos de inspección categorizados en el año 2019, según los procedimientos del SISC, fueron categorizados como *verdes*, salvo uno de ellos, que fue categorizado como *blanco*, en la central nuclear Trillo.

- Las centrales nucleares estuvieron en la situación de normalidad denominada respuesta del titular (RT) en la matriz de acción del SISC, con aplicación de programas estándares de inspección y corrección de deficiencias, o bien bajo la supervisión específica del CSN, en la denominada respuesta reguladora (RR). La central nuclear Ascó II estuvo el primer trimestre en la situación RR, debido al hallazgo que en 2018 se categorizó como *blanco* de "Inoperabilidad del generador diésel de emergencia B, por fallo de un manguito flexible con vida útil superada y no apertura de condición anómala". A partir del segundo semestre y durante el resto del año, la central nuclear Trillo se situó en RR debido a un hallazgo categorizado como *blanco* relativo a deficiencias durante un simulacro en la aplicación de medidas de protección de acuerdo con la categoría del PEI; por último, la central nuclear Vandellós II en el tercer trimestre de 2019, se situó en la columna RR debido a que el indicador E1, *Respuesta ante situaciones de emergencia y simulacros*, del pilar de preparación para las emergencias, pasó a la banda de color *blanco*, retornando a *verde* en el 4º trimestre.

- Por otra parte, en el caso de Ascó II, en el tercer trimestre el componente transversal CT-5 Prácticas de trabajo y supervisión alcanzó el valor umbral (al menos ocho hallazgos en el último año que identifican dicho componente transversal) a partir del cual se considera que existe un potencial Componente Transversal Significativo (CTS). El titular ha remitido al CSN un plan de actuaciones de mejora.

Adicionalmente, los resultados de 2018 del indicador M1GD en la central nuclear Almaraz II se han modificado, como resultado de una inspección del CSN sobre indicadores en junio de 2019, resultando que deberían haber estado en la banda blanca durante los dos primeros trimestres del año, en los que la central debería haberse situado en RR.

En las tablas a continuación se indican 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 2019.

Tabla 3.1.1.2.1. Indicadores de funcionamiento. SISC 2019

	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	blanco	verde

Tabla 3.1.1.2.2. Hallazgos de inspección de categoría *verde* (132). SISC 2019

	I trimestre	II trimestre	III trimestre	IV trimestre	Total
Almaraz I	3	3	8	6	20
Almaraz II	–	3	9	8	20
Ascó I	2	1	6	3	12
Ascó II	2	6	6	5	19
Cofrentes	4	2	4	7	17
Trillo	5	**1**	5	1	12
Vandellós II	9	1	3	3	16

En el segundo trimestre del año se categorizó, adicionalmente, un (1) hallazgo como de color *blanco*.

Tabla 3.1.1.2.3. Estado en la matriz de acción. SISC 2019

	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	RR	RT	RT	RT
Cofrentes	RT	RT	RT	RT
Trillo	RT	RR	RR	RR
Vandellós II	RT	RT	RR	RT

RT: respuesta del titular. RR: respuesta reguladora.

3.1.1.3. Sucesos notificados, propuestas de expedientes sancionadores y apercibimientos

Los titulares de centrales nucleares notificaron 32 sucesos en 2019, en aplicación de lo establecido por la Instrucción IS-10, del Consejo de Seguridad Nuclear sobre criterios de notificación de sucesos. Todos fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES), salvo uno de ellos, clasificado nivel 1, relativo a una fuga en la barrera de presión en la línea de drenaje del generador de vapor B en la central nuclear Vandellós II.

El CSN propuso al Ministerio para la Transición Ecológica la apertura de un expediente sancionador al titular de la central nuclear Almaraz, por el incumplimiento de la instrucción del Consejo IS-30, relativo al suministro inadecuado de agua del sistema de PCI de la contención. La propuesta se dictaminó en el Pleno 1468 (06-02-2019).

Adicionalmente, el CSN comunicó un total de nueve apercibimientos en 2019, que se resumen a continuación:

- Ascó.
  - Apercibimiento por incumplimiento de la IS-21 y del Manual de garantía de la calidad de la central, debido a la implantación de modificaciones de diseño mediante órdenes de trabajo. Pleno 1491 (25-09-2019).
  - Apercibimiento por incumplimiento de las instrucciones del CSN IS-32, IS-21 e IS-10, debido a no contabilizar la incertidumbre de la medida de caudal de las bombas del sistema de agua de servicios de salvaguardia tecnológica en el criterio de aceptación de los Procedimientos de Vigilancia PV-105A/B/C/D. Pleno 1475 (10-04-2019).
- Cofrentes.
  - Apercibimiento por incumplimiento de la IS-21, debido a la no apertura de condición anómala ante la ausencia de medidas de presión y caudal durante la ejecución de las pruebas según ASME OM de las bombas de trasiego de gasoil. Pleno 1491 (25-09-2019).
  - Apercibimiento por incumplimiento de la IS-21, debido a la no apertura de condición anómala en situación de fiabilidad reducida de las válvulas del sistema de agua enfriada esencial. Pleno 1491 (25-09-2019).
- Vandellós II.
  - Apercibimiento por incumplimiento de las Instrucciones del Consejo IS-21 e IS-10, debido a las actuaciones subsiguientes a la apertura de una válvula de alivio durante el arranque de la central. Pleno 1475 (10-04-2019).
  - Apercibimiento por incumplimiento de la Instrucción del Consejo IS-32 sobre especificaciones técnicas de funcionamiento. Pleno 1468 (06-02-2019).
- Almaraz.
  - Apercibimiento por incumplimiento de la Instrucción del Consejo IS-23 sobre inspección en servicio de centrales nucleares. Pleno 1468 (06-02-2019).
  - Apercibimiento por incumplimiento de la Especificación Técnica de Funcionamiento 3.9.12, del sistema de ventilación del edificio de combustible.
- Santa María de Garoña.
  - Apercibimiento por incumplimiento del plan de gestión de residuos radiactivos y del combustible gastado en lo relativo a la caracterización radiológica de materiales residuales. Pleno nº 1468 (06-02-2019).

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 no se produjeron situaciones que requirieran notificación al CSN. La gestión de las incidencias por parte del titular ha sido la adecuada, 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.

El día 9 de agosto, el titular remitió al CSN la revisión 1 del informe a 45 días del suceso notificable ocurrido el 12 de julio de 2017, como consecuencia de la activación, el 12 y 13 de julio de 2017, de falsas alarmas del Sistema de Alarma de Criticidad, que no supusieron ningún riesgo para la instalación, ni para los trabajadores, ni para el público, ni para el medio ambiente. No obstante, el 12 de julio de 2018 el titular informó al CSN que los resultados reportados por el Servicio de dosimetría Interna de Tecnatom del análisis de una muestra de vigilancia periódica de un trabajador de contrata no permanente indicaban que se había producido una contaminación interna que superaba el nivel de intervención, sin superar los límites de dosis. La estimación de la dosis recibida por el trabajador se confirmó y fue comunicada al CSN el 15 de enero de 2019.

Tras una investigación de la incidencia, se llegó a la conclusión de que esta incorporación se produjo durante el proceso de evacuación de la instalación por la activación de la alarma de criticidad que dio lugar a este suceso notificable en 2017; el trabajador se encontraba realizando trabajos de soldadura con máscara de protección respiratoria, y durante la evacuación se retiró la máscara e inhaló polvo de óxido de uranio.

Por otra parte, el 8 de marzo de 2019, mediante el escrito de referencia CSN/C/SG/JUZ/19/01, el CSN comunicó a Enusa un apercibimiento por incumplimiento del apartado 4.1.2 del capítulo 4 del Estudio de Seguridad de la Fábrica de Juzbado, debido a la ubicación de residuos radiactivos potencialmente desclasificables en áreas del emplazamiento en las que no estaba permitido.

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 2019 no se produjo ningún suceso notificable en la instalación.

De acuerdo a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF), Enresa ha enviado informes al CSN cada vez que se ha superado, en los meses de enero a diciembre de 2019, 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 de CA EL Cabril se almacenan residuos de muy baja actividad (RBBA) y hay construidas dos celdas, la celda 29 y la celda 30, de un total de cuatro autorizadas. En la celda 30 no se ha recogido agua en el año 2019 por encima de lo establecido en las ETF.

En el año 2019 se ha podido observar una disminución paulatina de las cantidades de agua recogidas en la celda 29 desde enero hasta agosto. A partir de agosto se inicia un ligero aumento del agua recogida hasta diciembre 2019 pero sin alcanzar los niveles de principios de 2019. No obstante lo anterior, de enero a diciembre de 2019 se ha venido recogiendo mensualmente una cantidad de

agua por encima del 100% del valor nominal medio de referencia recogido en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) en el depósito final de la Red de Recogida de Lixiviados (RRL) de la citada celda 29.

El CSN ha hecho un seguimiento del estado de la celda mediante reuniones técnicas con el titular e inspecciones específicas del tema. Enresa no ha almacenado residuos en la celda 29 en todo 2019 y ha ejecutado tareas de inspección de las capas de impermeabilización de la celda y de las tuberías de conducción de la Red de recogida de Lixiviados, además de reparación profunda de las capas de impermeabilización. La efectividad final de las reparaciones está aún pendiente de comprobación.

Hasta el momento presente, de los análisis del agua recogida en la red de recogida de Lixiviados no se deduce ningún riesgo para el público, trabajadores o medio ambiente en el emplazamiento del CA El Cabril.

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 resolución de la Dirección General de Energía del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo emitió, con fecha 3 de febrero de 1993 definió 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 del 14 de noviembre del 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 del proyecto se encuentran ya desmanteladas, se han completado los trabajos de restauración de los terrenos afectados radiológicamente y se ha dado por concluido el acondicionamiento de los residuos radiactivos sólidos generados en el proyecto PIMIC-D.

El Ciemat ha continuado a lo largo de 2019 con la expedición de residuos radiactivos al centro de almacenamiento de residuos El Cabril para su gestión definitiva a la vez que prosigue con el control y vigilancia de las instalaciones de almacenamiento temporal de los residuos radiactivos sólidos del PIMIC-D que están todavía a la espera de su retirada por Enresa.

Al mismo tiempo el Ciemat prosigue con las actividades del otro proyecto PIMIC-Rehabilitación (PIMIC-R) (principalmente la desclasificación de materiales de instalación IN-04 y de las superficies y paramentos del edificio 20).

En fecha 4 de junio de 2018, 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. La fuente se encontró perfectamente blindada y sin que su presencia supusiera ningún impacto radiológico indebido. Tras la caracterización física y radiológica, la fuente neutrónica fue transferida a Enresa para su almacenamiento en el CA El Cabril.

El CSN ha propuesto en el año 2019 la apertura de dos expedientes sancionadores. Uno por la pérdida de trazabilidad en el control de la antes mencionada fuente radiactiva; el segundo por el incumplimiento de la regulación vigente en materia de protección física de las fuentes radiactivas.

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 el año 2019 el CSN realizó siete inspecciones al Ciemat y emitió dos informes relativos a procesos de licenciamiento.

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 para la cual se ha presentado solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre) 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 2019, dentro de los límites de seguridad establecidos y sin impacto indebido a las personas ni al medio ambiente.

3.1.6. Instalaciones radiactivas

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 radiaciones ionizantes con la excepción de los equipos de rayos X de diagnóstico.

En la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, así como en el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, se clasifican las instalaciones radiactivas y se fija un régimen de autorizaciones que requieren el informe preceptivo y vinculante del Consejo de Seguridad Nuclear.

Excepcionalmente, para los equipos de rayos X de diagnóstico se prevé una regulación específica, que incluye un sistema de declaración y registro a cargo de las comunidades autónomas.

A 31 de diciembre de 2019 las competencias ejecutivas sobre instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría estaban transferidas a las comunidades siguientes: Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Cataluña, Castilla y León, Ceuta, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco y Valencia.

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.

A 31 de diciembre de 2019 tenían autorización de funcionamiento un total de 1.285 instalaciones radiactivas (dos de 1ª categoría, 941 de 2ª categoría y 342 de 3ª categoría). Asimismo, el Consejo

de Seguridad Nuclear tiene constancia de la inscripción de 38.714 instalaciones de radiodiagnóstico en los correspondientes registros de las comunidades autónomas.

En la tabla 3.1.6.1 se presenta la distribución de instalaciones radiactivas por tipos de aplicación y por comunidades autónomas.

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 2019 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.

A continuación se recoge un resumen de las actividades más relevantes del CSN durante 2019 sobre el licenciamiento y control de instalaciones radiactivas. Una descripción más detallada de las actividades se encuentra en el apartado 4.5 de este informe.

Tabla 3.1.6.1. 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	3	13	64	57	137	1	15	22	4	42	179	6.798
Aragón	4	2	23	9	38	–	2	8	1	11	49	979
Asturias	–	2	18	10	30	–	1	6	1	8	38	980
Baleares	–	1	5	8	14	–	–	–	–	–	14	871
Canarias	–	2	9	10	21	–	1	3	–	4	25	1.336
Cantabria	–	2	12	4	18	–	1	5	–	6	24	496
Castilla-La Mancha	1	2	14	11	28	–	1	5	–	6	34	1.665
Castilla y León	–	8	25	13	46	–	3	14	1	18	64	1.974
Cataluña	12	22	77	55	166	3	14	40	9	66	*234	6.307
Extremadura	–	1	8	7	16	–	–	4	1	5	21	887
Galicia	2	6	28	14	50	–	–	9	–	9	59	2.533
Madrid	39	25	49	67	180	10	15	34	8	67	247	5.912
Murcia	2	1	18	9	30	1	–	4	–	5	35	1.107
Navarra	–	1	16	5	22	–	1	5	1	7	29	426
País Vasco	3	1	52	12	68	2	8	60	1	71	139	1.756
Rioja	–	–	1	3	4	–	–	–	–	–	4	286
Comunidad Valenciana	3	9	30	31	73	–	5	11	1	17	90	4.309
Ceuta	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	55
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.

- Licenciamiento: durante 2019 se emitieron 351 dictámenes referentes a autorizaciones de instalaciones radiactivas.

- Inspección, seguimiento y control: durante 2019 se realizaron 1.321 inspecciones a instalaciones radiactivas y se han evaluado 1280 informes anuales de instalaciones.

- Atención a denuncias: en 2019 se produjeron 44 denuncias referidas a instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico. Al término del año todas las denuncias se habían resuelto, salvo cuatro que continúan en curso.

Por otro lado, en cumplimiento de la Instrucción IS-18, del Consejo de Seguridad Nuclear, 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 once sucesos al CSN en 2019.

Como resultado de las actuaciones de evaluación e inspección de control de las instalaciones, el CSN propuso:

1. Al Ministerio para la Transición Ecológica la apertura de expediente sancionador por falta leve al titular de una Unidad Técnica de Protección Radiológica (UTPR).

2. Al Ejecutivo de la de la Junta de Castilla y León la apertura de expediente sancionador por falta leve al titular de una instalación radiactiva.

3. Al Ejecutivo de la Generalitat de Cataluña, la anulación de la autorización de una instalación radiactiva, así como la incautación de su material radiactivo.

Finalmente, en 2019 el CSN emitió 69 apercibimientos a las instalaciones radiactivas y actividades conexas e impuso dos multas coercitivas a los titulares de sendas instalaciones radiactivas por no haber implantado las acciones correctoras requeridas en apercibimientos respectivos.

3.2. Aplicación del Sistema de Protección Radiológica

3.2.1. Resumen de los datos dosimétricos

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 117.771 a los que corresponde una dosis colectiva de 16.869 mSv·persona y una dosis individual media de 0,69 mSv/año, que representa un 1,4% 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 (10.998 mSv·persona), algo lógico si se tiene en cuenta que son las que cuentan con mayor número de trabajadores expuestos (94.397).

- Las instalaciones de transporte son las que registran una dosis individual media más elevada (1,82 mSv/año).

- Las centrales nucleares en explotación tuvieron 8.797 trabajadores controlados dosimétricamente, con una dosis colectiva de 3.688 mSv·persona y con una dosis individual media de 1,15 mSv/año.

Estos datos se reflejan en la tabla 3.2.1.1.

Durante el año 2019 se registraron seis casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la legislación, todos en instalaciones radiactivas, sobre los que se inició un proceso de investigación. En dos de ellos hubo exposición real, en sendas instalaciones de gammagrafía industrial, sobre las que el CSN mantiene expedientes abiertos; en tres casos no hubo sobreexposición y uno sigue en proceso de investigación.

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	8.797	3.688	1,15
Instalaciones del ciclo del combustible, de almacenamiento de residuos y centros de investigación (Ciemat)	1.108	72	0,47
Instalaciones radiactivas			
Médicas	94.397	10.998	0,60
Industriales	7.479	1.679	0,93
Investigación	6.435	251	0,36
Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura	238	20	0,49
Transporte	156	162	1,82

Adicionalmente, y fuera de la valoración de este informe, cabe mencionar que en 2019 se han asignado dosis administrativas a 7.253 trabajadores, en su mayoría de IIRR médicas. En las situaciones de indisponibilidad de lectura dosimétrica, debido a que los trabajadores expuestos no recambian su dosímetro durante tres meses consecutivos, se asigna la dosis correspondiente a la fracción del límite anual de dosis en el período (2 mSv por mes), práctica consolidada en España y países de nuestro entorno regulador y refrendada por el Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de las Radiaciones Ionizantes (UNSCEAR).

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

En este informe se presentan los resultados de los PVRA correspondientes al año 2018. Esto se debe a que el procesamiento y análisis de las muestras no permite disponer de los resultados de la campaña de 2019 a tiempo para su inclusión en este informe.

Durante 2018 se recogieron 6.375 muestras en el entorno de las centrales nucleares, 1.311 en las instalaciones del ciclo (fábrica de elementos combustibles de Juzbado y El Cabril), y 2.537 en las instalaciones en desmantelamiento y clausura, incluyendo Ciemat, las centrales nucleares José Cabrera y Vandellós I, las plantas Elefante y Quercus, las explotaciones mineras de Enusa en Saelices el Chico, las antiguas minas de uranio de Valdemascaño y Casillas de Flores, la fábrica de uranio de Andújar y la planta Lobo-G, ya clausurada. Los resultados de los PVRA de la campaña de 2018 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 correc-

tos, 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 2018 no mostraron desviaciones significativas respecto de los obtenidos en los correspondientes programas de los titulares.

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 1,2% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

En el caso de las centrales nucleares, los efluentes radiactivos mantienen en general una tendencia estable o decreciente 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.

La información descrita en los párrafos anteriores se encuentra disponible para el público en la web institucional. 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 aplicación es accesible al público a través de la página web del CSN, en el apartado "Estados operativos y datos medioambientales", en un 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.

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

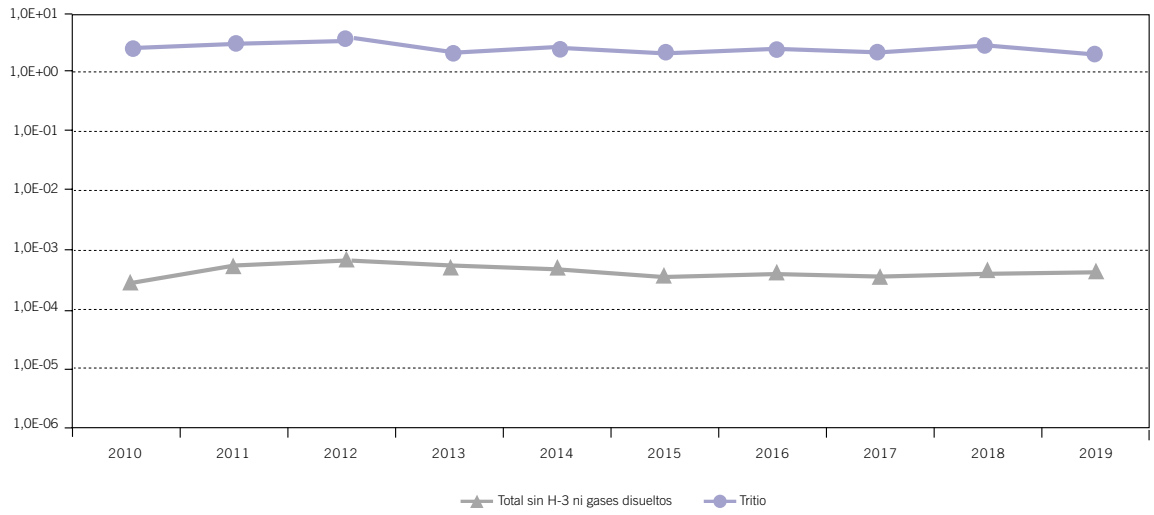


Figura 3.2.2.1.2. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales PWR. Actividad normalizada (GBq/GWh)

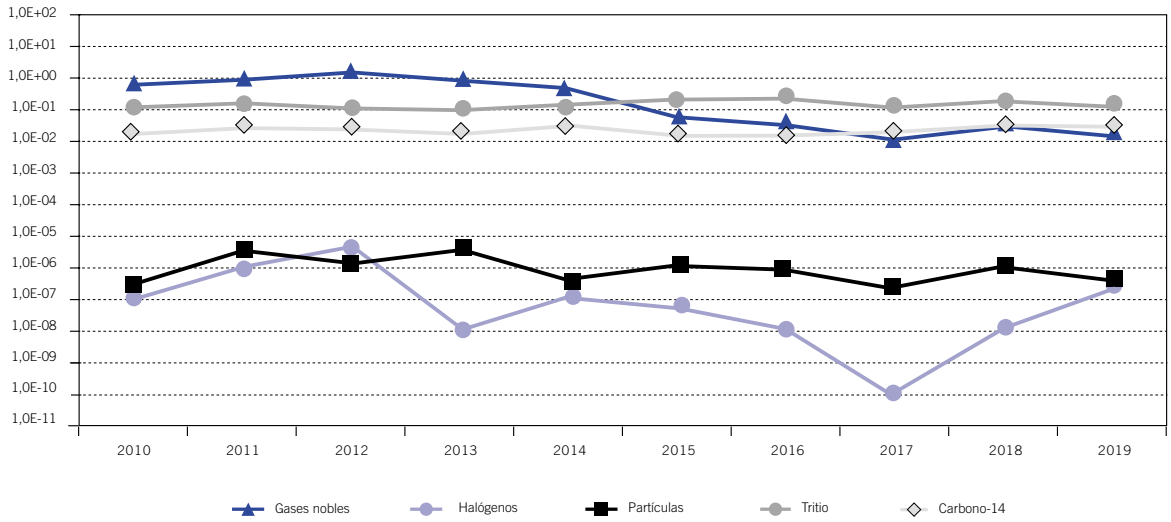


Figura 3.2.2.1.3. Efluentes radiactivos líquidos de centrales BWR. Actividad normalizada (GBq/GWh)

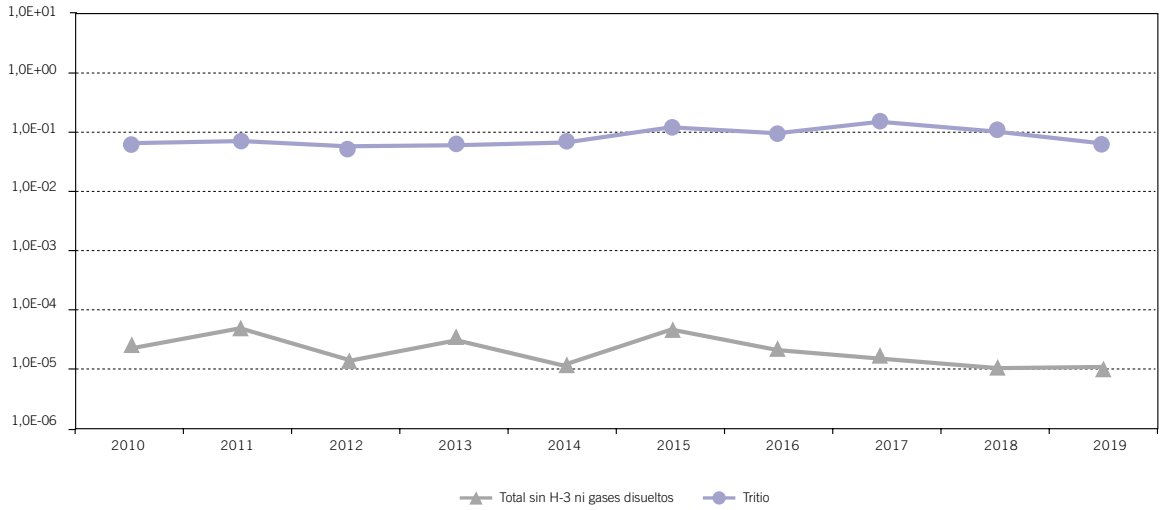
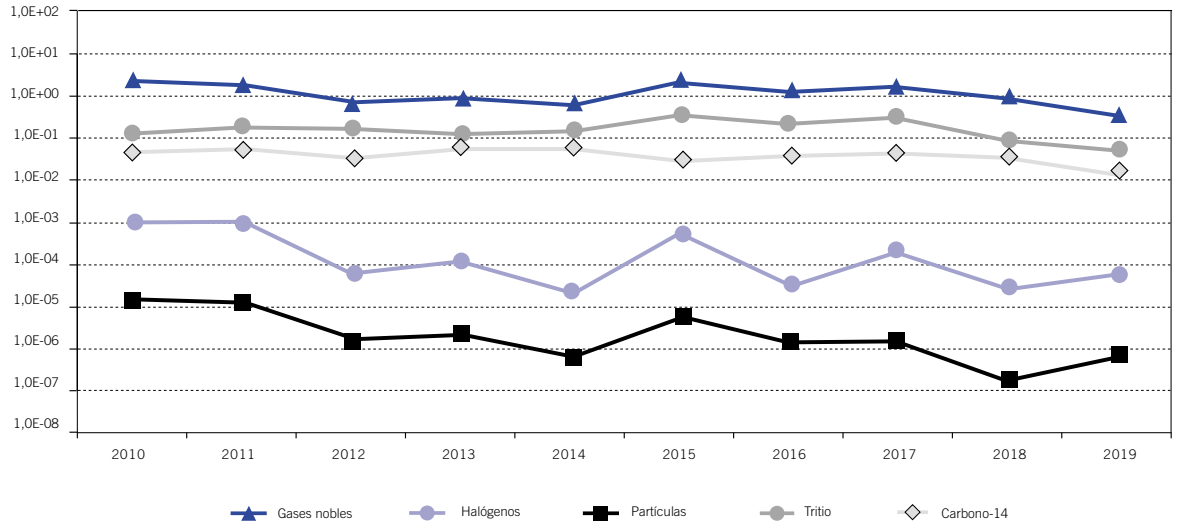


Figura 3.2.2.1.4. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales BWR. Actividad normalizada (GBq/GWh)



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 2018, 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 con 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.

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

Adicionalmente a la vigilancia en el 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).

Esta información se encuentra ampliada en el apartado 5.2 de este informe.

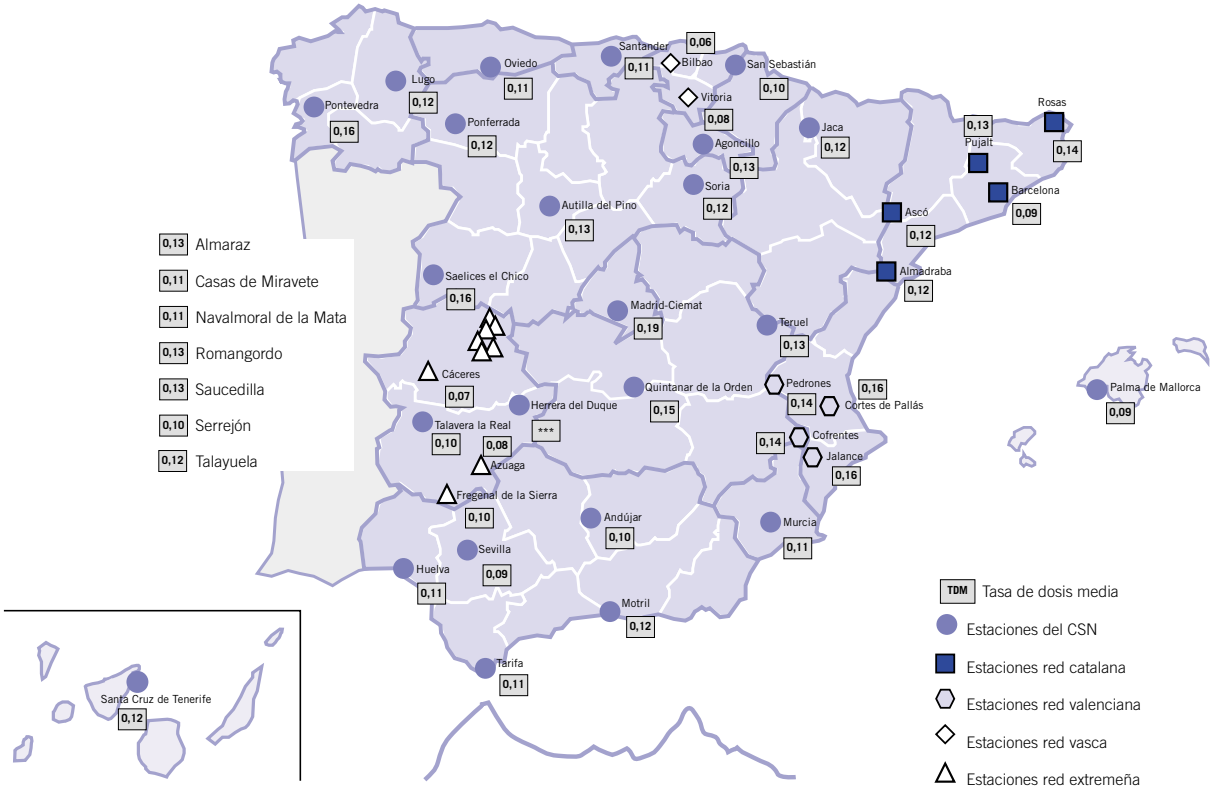
Red de estaciones automáticas (REA)

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 2019 fueron características del fondo radiológico ambiental e indican ausencia de riesgo radiológico para la población y el medio ambiente.

Actualmente está en curso el proceso de renovación de la REA del CSN, dentro de un proyecto que abarca desde 2019 a 2021. A finales de 2019 se han instalado y han entrado en operación 44 nuevas estaciones, de las 185 estaciones previstas, repartidas por el territorio nacional, incluidas las zonas próximas a las centrales nucleares, todas ellas con capacidad de espectrometría gamma. Además, el CSN dispone de 15 estaciones portátiles de medida

Figura 3.2.2.2.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma (microSievert/hora). Año 2019



de tasa de dosis ambiental, fácilmente despegables en cualquier punto del territorio nacional ante emergencias radiológicas.

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 (hasta 10 millas, equivalente a 16 km). 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 2018 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.

En el año 2019 no se ha producido ningún suceso de contaminación radiactiva, 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.

3.3. Temas destacados de 2019

- Mediante la publicación en el BOE de 4 de abril de la Instrucción IS-43, el CSN establece los criterios de notificación, por parte de las centrales nucleares, de sucesos relativos a la seguridad física. Hasta entonces, la notificación de los sucesos que pudieran tener una relación con la seguridad física de una instalación nuclear estaba excluida de la IS-10, que regula los criterios (generales) de notificación de sucesos.

- Se ha remitido al Incident Reporting System (IRS) del OIEA la revisión 1 del informe sobre las fugas en la barrera de presión en la central nuclear Vandellós II.

- En marzo de 2019, los titulares de las centrales Almaraz y Vandellós II presentaron al Miteco las respectivas solicitudes de renovación de las Autorizaciones de Explotación, de acuerdo con el cierre ordenado de centrales previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC). Entre la documentación presentada como acompañamiento a dichas solicitudes se encuentran las Revisiones Periódicas de la Seguridad (RPS) que deben realizar los titulares de las centrales, conforme a la guía GS-1.10 del CSN aplicable, en su actual Revisión 2 (ver apartado 4.2.5.1):

  – A lo largo de 2019 el CSN ha evaluado la documentación presentada por los titulares de Almaraz y Vandellós II. En el primer caso se ha solicitado la renovación por 7,4 años para la unidad I y por 8,3 años para la unidad II. En el caso de Vandellós II, la renovación se solicita por 10 años.

  – Los documentos base de las RPS de Ascó I y II y Cofrentes fueron apreciados favorablemente por el Pleno del CSN en julio de 2019. Las correspondientes solicitudes de renovación fueron presentadas ante el MITERD en marzo de 2019, por un período de nueve y 10 años en el caso de las unidades I y II de Ascó, respectivamente, y de 9,6 años en el caso de la central nuclear Cofrentes.

- En todas las renovaciones previstas se producirá el inicio de la operación a largo plazo (OLP) de las centrales, una vez superada la vida útil de 40 años contemplada en el diseño original, por lo que la documentación que se presentó con una antelación prescrita de 3 años ha sido objeto de evaluación por parte del CSN a lo largo de 2019.

- En 2019 se han realizado avances y requerido acciones a los titulares sobre los siguientes temas genéricos:

  – Seguimiento de corrosión en sistemas de refrigeración esenciales.

  – Pruebas *as-found* en laboratorio de válvulas de seguridad con puntos de tarado fuera del +-3%.

  – Especificaciones sobre fugas en barrera de presión.

  – Problemas en generadores diésel de emergencia (GDE) relacionados con el mantenimiento del suministrador Wartsila.

- En mayo de 2019 se informó favorablemente la solicitud de autorización de ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado (ATI) de la central nuclear Cofrentes.

- En 2019 el CSN ha informado favorablemente los planes de protección física (PPF) de 42 instalaciones radiactivas (en curso la evaluación de otras 108). Desde que en marzo de 2018 finalizase el plazo de 18 meses otorgado a los titulares de instalaciones, materiales nucleares y fuentes radiactivas para presentar sus PPF, conforme a la

IS-41 del CSN y al Real Decreto 1308/2011, el CSN ha venido realizando las evaluaciones para emitir los correspondientes informes preceptivos que deberán ser tenidos en cuenta para autorizar dichos PPF. (Ver apartado 4.5.1.2.)

- Durante 2019 se ha informado la solicitud de Autorización de Funcionamiento de la segunda radioterapia con protones en España, en la sede de la Universidad de Navarra en Madrid, cuya actividad es el tratamiento de radioterapia mediante haces de protones acelerados en un sincrotrón a una energía máxima de 230 MeV. La terapia con protones, o protonterapia, es una mejora considerable del tratamiento radioterapéutico, debido a las ventajas dosimétricas, con respecto a la irradiación con fotones o electrones de los aceleradores lineales convencionales. (Ver apartado 4.5.)

- En diciembre de 2019 el Pleno del CSN aprobó la propuesta de actuaciones del CSN sobre el futuro Plan Nacional contra el Radón. Se aprobó también en 2019 un Convenio de Colaboración con la Universitat Politècnica de Catalunya para la realización en 2020 de dos ejercicios de intercomparación de medidas de radón. Asimismo, se ha realizado una verificación independiente de la clasificación de municipios recogida en la *Cartografía del potencial de radón de España*, publicada por el CSN en 2017, como parte de del proyecto de Reglamento sobre Protección de la Salud contra los efectos de la exposición a las Radiaciones Ionizantes, de próxima aprobación. Finalmente, y en colaboración con el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, en 2019 se aprobó un nuevo Documento Básico sobre protección contra el radón en los edificios (DB-HS6) del Código Técnico de la Edificación (información ampliada en el apartado 5.3).

- Respecto a la gestión de terrenos afectados por residuos NORM, el CSN inspeccionó i) los terrenos de El Hondón; ii) las obras de eliminación de la contaminación química del embalse de Flix y iii) las balsas de fosfoyesos de Huelva (respecto al proyecto de clausura, que se espera sea presentado por Fertiberia, SA).

- El CSN mantiene la supervisión de los programas de vigilancia radiológica en ubicaciones específicas, como se resume a continuación (información ampliada en 4.3, 4.4, 4.8 y 5.2):

  – Palomares. Corresponde al Ciemat la responsabilidad de la ejecución técnica del PVRA, aprobado en 2012. El informe del año 2018 muestra que la contaminación residual se mantiene en el rango de campañas anteriores. Adicionalmente, los días 18-20 de junio la Comisión Europea llevó a cabo una misión de verificación de la vigilancia radiológica de la zona, conforme al artículo 35 del Tratado Euratom, concluyendo preliminarmente con el cumplimiento de los requisitos aplicables; el resultado se publicará en 2020.

  – Cada año el CSN analiza los resultados del PVRA del Centro de Recuperación de Inertes (CRI-9) en las Marismas de Mendaña (Huelva), que se estableció en 2001 para verificar la limitación del impacto en el medioambiente de la contaminación sufrida en 1988, al fundirse una fuente de Cs-137 en uno de los hornos de la acería Acerinox (Cádiz). Actualmente el PVRA tiene una frecuencia de muestreo semestral y en 2019 fue inspeccionado por el CSN.

  – Planta Lobo-G (antigua planta de tratamiento de minerales de uranio, clausurada en agosto de 2004). Los estériles de minería y de proceso permanecen estabilizados en un recinto vallado y señalizado, sometidos a una vigilancia asignada a Enusa. Dispone de un PVRA específico que ha sido inspeccionado

por el CSN durante 2019, sin incidencias significativas.

– La fábrica de uranio de Andújar (FUA) se encuentra en el período de cumplimiento del emplazamiento restaurado (al objeto de comprobar que las obras de restauración se comportan según lo previsto) y el CSN prosigue con la evaluación de la propuesta del plan de vigilancia y mantenimiento del emplazamiento (revisión 5). Los resultados del PVRA son similares a los de períodos anteriores y no muestran incidencias radiológicas significativas.

– Los emplazamientos de las antiguas minas de uranio de Salamanca de Valdemascaño y Casillas de Flores fueron restaurados en 2008 y se encuentran en el período de cumplimiento. En 2019 el CSN acordó continuar con el Plan de Vigilancia, que en 2018 Enusa había solicitado interrumpir.

– El PVRA de 2018 en el entorno de la fábrica de concentrados de uranio de Saelices el Chico es común para las plantas Quercus y Elefante. En proceso de integración de los tres emplazamientos, contiguos y en diferentes fases de restauración. Los resultados del PVRA fueron similares a los de períodos anteriores y no mostraron incidencias radiológicas significativas.

– La planta Retortillo (en proceso de evaluación por el CSN la solicitud de autorización de construcción presentada por Berkeley Minera España, SL, en octubre de 2016) presenta los informes de cumplimiento de los requisitos radiológicos previos al inicio de la explotación, con información relativa al PVRA, entre otros programas de vigilancia. Durante 2019 no se han realizado labores con impacto al medio ni se han identificado aspectos destacables.

4. Seguimiento y control de instalaciones y actividades

4.1. Centrales nucleares en operación

4.1.1. Aspectos generales de la supervisión y control del CSN

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, verificando 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 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 central, constituido por dos inspectores en los emplazamientos de una unidad y tres inspectores en los emplazamientos de dos unidades, cuya misión principal es la inspección y observación directa de las actividades de explotación e informar sobre las mismas al CSN.

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, la valoración del impacto radiológico, la dosimetría de los trabajadores, las modificaciones relevantes, los apercibimientos y sanciones, y las incidencias de operación.

4.1.1.1. Inspección, supervisión y control de centrales nucleares

El número total de inspecciones realizadas a las centrales en operación durante el año 2019, incluyendo la central de Santa María de Garoña, ha sido 123. De estas 123 inspecciones, 113 son del plan base de inspección (PBI), habiéndose realizado otras inspecciones adicionales, 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 sobre temas de licenciamiento diversos y otras inspecciones planificadas genéricas o previstas con anterioridad debido a los planes de actuación de las centrales.

En la tabla a continuación se incluye la relación de las inspecciones del Programa anual base de inspección realizadas a cada central en 2019.

El resultado de la actividad de inspección del CSN para 2019 recibe el tratamiento metodológico del SISC que se describe en el apartado 3.1 de este informe, junto con el resumen de los datos de 2019. Asimismo, las actuaciones del CSN en procedimientos sancionadores en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, aplicables a centrales nucleares, también se resumen en el apartado 3.1.1.2.

Tabla 4.1.1.1.1. Inspecciones del Programa anual base de inspección en 2019

Temas inspección	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
PA-IV-203 Indicadores de funcionamiento							ASO VA2			TRI			**3**
PT-IV-118 Experiencia operativa				COF					ALO				**2**
PT-IV-256,257,258 y 259 Programa de protección operacional. Programa ALARA			SMG		AS2 TRI					AL2	COF VA2		**6**
PT-IV-260 y 261 Planes de emergencia, ejercicios y simulacros				VA2	COF	TRI			ALO	SMG	ASO		**6**
PT-IV-208 Formación de personal-INSI						ALO							**1**
PT-IV-251 Tratamiento, vigilancia y control de efluentes radioactivos líquidos y gaseosos				SMG		COF			ALO				**3**
PT-IV-208 Formación de personal –OFHF				COF					ALO				**2**
PT-IV-219 Requisitos de Vigilancia –INNU						VA2				COF			**2**
PT-IV-219 Requisitos de vigilancia INSI (HVAC)					AS2	COF							**2**
PT-IV-219 Requisitos de vigilancia INSI (Salvaguardias)											COF		**1**
PT-IV-262 Control de fuentes radiactivas encapsuladas en uso		ASO								TRI			**2**
PT-IV-255 Inspección de transporte										ASO	VA2		**2**
PT-IV-219 Requisitos de vigilancia INEI					AS2 TRI					VA2	COF		**4**
PT-IV-218 Base de diseño de componentes					ALO	ASO							**2**
PT-IV-201 Protección frente a condiciones meteorológicas externas e inundaciones			ASO			COF							**2**
PT-IV-229 Protección contra inundaciones internas)		TRI									ALO	ASO	**3**

Tabla 4.1.1.1.1. Inspecciones del Programa anual base de inspección en 2019 *(continuación)*

Temas inspección	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
PT-IV-225 Mantenimiento y actualización de los APS						ALO				VA2			**2**
PT-IV-227 Control de la gestión del combustible gastado y RR de alta actividad						SMG				ALO			**2**
PT-IV-224 Factores humanos y organizativos						COF							**1**
PT-IV-223 Gestión de vida		VA2					ASO			COF			**3**
PT-IV-252 Programa de vigilancia radiológica ambiental			ALO		COF					SMG			**3**
PT-IV-210 Efectividad de mantenimiento			VA2							ALO	SMG		**3**
PT-IV-207 Inspección de servicio (documental)												AS2	**1**
PT-IV-207 Inspección de servicio (presencial)					TRI						COF		**2**
PT-IV-253, 254 Control de RR de baja y media actividad. Desclasificación de materiales			VA2	TRI						ASO			**3**
PT-IV-206 Funcionamiento de los cambiadores de calor y del sumidero de calor		ALO							COF		TRI		**3**
PT-IV-204 protección contra incendios (PCI)		TRI							ASO		COF		**3**
PT-XII-02,03,04,06 Plan de inspección de seguridad física. Núm. 2			ALO						VA2				**2**
PT-XII-01,05 Plan de inspección de seguridad física. Núm. 1		TRI		COF		SMG				ASO			**4**
PT-IV-215 Modificaciones en centrales nucleares			VA2										**1**
Inspección trimestral de cuatro trimestres de la Inspección Residente			ALO ASO COF SMG TRI VA2			ALO ASO COF SMG TRI VA2			ALO ASO COF SMG TRI VA2			ALO ASO COF SMG TRI VA2	**24**

Tabla 4.1.1.1.1. Inspecciones del Programa anual base de inspección en 2019 *(continuación)*

Temas inspección	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
PA-IV-201 Programa de Identificación y resolución de problemas				SMG			VA2						**2**
Total realizadas													**102**

ALO: central nuclear Almaraz. ASO: central nuclear Ascó. COF: central nuclear Cofrentes. SMG: central nuclear Santa María de Garoña. TRI: central nuclear Trillo. VA2: central nuclear Vandellós II.

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

En 2018 se dio por finalizado el seguimiento de las actividades realizadas por del Comité de Seguimiento ITF pos-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 precisaran de alguna acción específica adicional de verificación se integraron en los procesos ordinarios de supervisión y control del CSN.

4.1.1.3. Seguimiento y análisis de la 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 repetición de sucesos en la propia instalación o la ocurrencia en otras instalaciones nucleares a las que pudieran resultar extrapolables.

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 participan tanto las instalaciones nucleares como los organismos reguladores nacionales e internacionales que difunden la información.

Dentro del proceso de EO, el CSN establece una envolvente de sucesos cuya ocurrencia debe notificarse al CSN, por su importancia para la seguridad y la protección radiológica. La Instrucción IS-10 del CSN sobre "Criterios de notificación de sucesos de las centrales nucleares españolas", de 30 de julio de 2014, 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.

Además de la notificación de los titulares de las centrales, el CSN conoce los sucesos ocurridos 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-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 (IAEO) en el que se reflejan los resultados de esos análisis.

Estos IAEO son uno de los elementos que el CSN tiene en cuenta para preparar sus inspecciones periódicas sobre EO, que se llevan a cabo dentro del SISC, además de constituir una fuente de información de utilidad para revisar y analizar las acciones correctoras adoptadas.

En 2019 se realizaron las siguientes actividades relacionadas con la EO de las centrales nucleares:

- Dos inspecciones sobre los procesos de EO de las centrales Almaraz y Cofrentes, como recoge la tabla del PABI (programa anual base de inspección) de 2019 (tabla 4.1.1.1.1).

- La inspección bienal por planta de comprobación de indicadores contemplada dentro del plan base de inspección; en 2019 se inspeccionaron las centrales Ascó, Vandellós II y Trillo.

- Emisión de Instrucciones Técnicas (IT) para la realización de analisis o acciones adicionales en relación con sucesos notificados o incidencias operativas:

  – IT a la central nuclear Almaraz para solicitar un análisis de causa raíz (ACR) sobre la no sustitución de las membranas de válvulas de diafragma.

  – IT a la central nuclear Vandellós II por la que se requieren acciones adicionales como consecuencia del análisis del Suceso Notificable 16-001 por inoperabilidad del sistema de aditivos para el rociado de la contención.

  – IT a la central nuclear Ascó por la que se requieren acciones adicionales como consecuencia del análisis de aplicabilidad del Suceso Notificable 16-001 de la central nuclear Vandellós II, por inoperabilidad del sistema de aditivos para el rociado de la contención.

  – IT a todas las centrales sobre el plazo máximo de finalización de los análisis de causa raíz de

los sucesos notificables, requeridos por la IS-10 sobre notificación de sucesos de las centrales nucleares.

– IT a la central nuclear Trillo sobre la estanqueidad de las compuertas de los sistemas de ventilación.

- Informe de clasificación en la escala INES del suceso repetitivo de fugas en la barrera de presión de la central nuclear de Vandellós, notificado en el ISN-VA2-2019/002.

- Informe al IRS sobre fugas en la barrera de presión en la central nuclear Vandellós II. Revisión 1.

- Cartas requiriendo información o correcciones a las centrales nucleares.

- Participación en la inspección suplementaria grado 1 por el hallazgo *blanco* del pilar de emergencias de Trillo en el mes de diciembre del año 2019. Participación en las reuniones periódicas internacionales de los grupos de trabajo de experiencia operativa (WGOE de la NEA y *Clearing house* de la Unión Europea), del sistema de información de incidentes internacional (IRS del OIEA/NEA) y de coordinadores nacionales de la INES del OIEA.

Revisión de nueva normativa

Continúa el proyecto piloto para modificar la evaluación y control del tratamiento de la nueva normativa emitida en el país origen del proyecto, que culminará con la revisión del procedimiento PT.IV.103 "Tratamiento de nueva normativa emitida en el país origen del proyecto".

Se ha concluido la primera fase del proyecto, en la que se han realizado inspecciones genéricas a todas las centrales nucleares para revisar el proceso de nueva normativa que llevan a cabo los titulares, y comprobar aspectos de sus informes anuales. Se terminó esta fase con la inspección a Juzbado.

En una segunda fase se están realizando las propuestas de análisis y evaluación por parte del CSN, y repartiéndose entre las áreas especialistas.

En 2019 las áreas especialistas han evaluado, dentro del marco de las RPS de Almaraz y Vandellós, en qué grado las centrales nucleares deben cumplir la nueva normativa del país de origen emitida en el período abarcado por sus RPS. El nuevo proceso definido por el CSN para la evaluación y control del tratamiento de la nueva normativa por parte de los titulares tiene por objeto dar continuidad al seguimiento de la nueva normativa, de modo que la evaluación en el CSN sea un proceso continuo, y no ligado únicamente a la RPS.

Indicadores de funcionamiento

Durante el año 2019, todos los indicadores de funcionamiento del SISC se han mantenido en *verde*, excepto en Vandellós II, que en el tercer trimestre el indicador E1 Respuesta ante situaciones de emergencia y simulacros del Pilar de Preparación para las Emergencias, pasó a la banda de color *blanco*, retornando a *verde* el 4º trimestre de 2019.

Como resultado de la inspección del CSN en relación con los datos de los indicadores de funcionamiento de sistemas de mitigación (IFSM) (CSN/AIN/AL0/19/1179) en junio de 2019 en la central nuclear Almaraz, los resultados del indicador M1GD de la unidad II se han modificado, resultando que deberían haber estado en la banda blanca durante los dos primeros trimestres de 2018. Por tanto, la central debería haber estado en la columna de respuesta reguladora en esos mismos trimestres.

4.1.1.4. Programas de mejora de la seguridad

Programas de revisiones periódicas de la seguridad

La revisión periódica de la seguridad (RPS) 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 RPS se viene realizando en España desde los años 90.

La actual revisión 2 de la GS-1.10 establece, de acuerdo con la SSG-25 y la Instrucción IS-26, del Consejo de Seguridad Nuclear, 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 para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) 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 durante el período decenal siguiente fuera a iniciar la operación a largo plazo (OLP), es decir a superar el período de 40 años de vida de diseño inicialmente establecido, identifica los documentos a presentar por el titular para la OLP y define plazos para llevar a cabo las RPS, además de establecer las fechas de corte que determinan el alcance temporal de la RPS.

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 I en 2021 y II en 2023, Ascó I en 2023, Ascó II en 2025, Cofrentes en 2024, Trillo en 2028 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 Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (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 revisión 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.

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	25/07/2017	31/12/2017	30/06/2018	31/03/2019	25/07/2020

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 han sido objeto de evaluación por el cuerpo técnico del CSN, habiendo concluido el grueso de la misma al final de 2019.

En el mes de marzo de 2019, ambas centrales presentaron al Ministerio para la Transición Ecológica, las respectivas solicitudes de renovación de las Autorizaciones de Explotación, junto con la documentación requerida, entre la que se encuentra la relativa a la Revisión Periódica de la Seguridad (RPS).

Dichas solicitudes de renovación de las autorizaciones de explotación se ha realizado de acuerdo con el Protocolo entre Enresa y los propietarios de las centrales nucleares españolas, firmado el 12 de marzo de 2019, de acuerdo con el calendario de cierre ordenado de las centrales establecido en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y remitido por el Gobierno de España a la Unión Europea, el 22 de febrero de 2019.

En el caso de la central nuclear Almaraz, centrales nucleares Almaraz-Trillo, AIE ha solicitado la renovación de la Autorización de Explotación para la unidad I con fecha límite de vigencia hasta el 1 de noviembre de 2027 y para la unidad II con fecha límite de vigencia hasta el 31 de octubre de 2028. En el caso de Vandellós II, la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II, AIE solicita la renovación por 10 años, a partir de la expiración de la autorización vigente, conforme al Protocolo firmado con Enresa.

A lo largo de 2019, el CSN ha evaluado la documentación presentada por los titulares de las centrales nucleares Almaraz y Vandellós II para la solicitud de renovación de la central nuclear Almaraz.

Asimismo, los titulares de las centrales nucleares de Ascó I y II y Cofrentes presentaron a final de 2018 la documentación asociada a la OLP y los documentos base para la realización de las correspondientes RPS. Dichos documentos base fueron apreciados favorablemente por parte del Pleno del CSN en julio de 2019.

En el mes de marzo de 2019, ambas centrales presentaron ante el MITERD las respectivas solicitudes de renovación de las autorizaciones de explotación, junto con la documentación requerida, entre la que se encuentra la relativa a la RPS, que está siendo objeto de evaluación por las áreas especialistas del CSN.

La central nuclear Cofrentes solicita la renovación por un período de 9,6 años, hasta el 30 de noviembre de 2030, la central nuclear Ascó I por nueve años, contados desde la fecha de expiración de la autorización de explotación vigente, y la central nuclear Ascó unidad II por diez años también contados a partir de la fecha de expiración de la autorización de explotación vigente, todo ello conforme al Protocolo firmado con Enresa.

La RPS comprende la evaluación del titular sobre una serie de factores de seguridad, cuyos resultados deben 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 realizada por el CSN sobre 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.

4.1.1.5. 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 pocos años después. 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 2019 se inspeccionaron dichos programas de OyFH en la central nuclear de Cofrentes y en la fábrica de Juzbado.

En el caso de la central nuclear de Cofrentes se inspeccionó el estado de desarrollo del programa propiamente dicho y de los proyectos en marcha, dedicando una especial atención al análisis del cambio organizativo de 2017 para la integración de personal de Iberdrola Ingeniería y Construcción en la organización de Iberdrola Generación Nuclear y su impacto en los principales elementos del programa de OyFH, a las actuaciones relevantes de factores humanos en las distintas unidades organizativas de la central, a la revisión de las principales actividades realizadas y en curso en el ámbito de la ingeniería de factores humanos en sala de control y en interfases locales y a los avances en el proceso de validaciones de acciones humanas en planta.

En el caso de la fábrica de combustible de Juzbado, se inspeccionó el grado de avance del programa de OyFH propiamente dicho y de los proyectos en marcha, dedicando una atención especial al impacto del cambio organizativo asociado a la revisión 25 del Reglamento de Funcionamiento sobre los principales elementos constitutivos del programa (unidad a cargo del programa, comités de seguridad y seguimiento del mismo, recursos asignados al programa y garantías a futuro).

Asimismo, se realizó una revisión del avance de los proyectos y actividades durante el período, con énfasis en las actuaciones para la mejora del proceso

e implantación de los requisitos de vigilancia, programa de cultura de seguridad de la fábrica y *overview* realizado, refuerzo de la supervisión operativa de la instalación, actuaciones de Organización y Factores Humanos en el análisis de incidentes y en el ámbito del proceso para la consideración de criterios de ingeniería de factores humanos en las modificaciones de diseño de la fábrica.

4.1.2. 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 4.1.1.3 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 en el caso de 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 2019 se abrió el tema genérico:

- Seguimiento de corrosión en sistemas de refrigeración esenciales.

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%.
- Especificaciones sobre fugas en barrera de presión.
- Problemas en generadores diésel de emergencia (GDE) relacionados con el mantenimiento del suministrador Wärtsila.

A lo largo del año 2019 se remitieron dos cartas a las centrales nucleares en relación con la revisión de los sucesos internacionales del "Incident Reporting System (IRS)" y otras fuentes requiriendo a las centrales nucleares que se incluyan sus análisis de aplicabilidad en el próximo informe anual de experiencia operativa.

4.1.3. Aspectos específicos de cada central nuclear

4.1.3.1. 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 necesarios para mantener las funciones de seguridad requeridas en la situación de cese definitivo de la central. Este reanálisis contempla 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 los 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 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 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 y el Reto Demográfico. Actualmente se encuentra en fase final de evaluación por parte del CSN.

El simulacro anual del Plan de Emergencia Interior (PEI) se realizó el 17 de octubre de 2019, simulándose un sismo de gran magnitud que producía daños en diversos sistemas y que afectaba a la integridad estructural de la piscina de combustible gastado.

En 2019 el CSN emitió dos Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) al titular de la central, una relativa a la formación de personal con licencia de operación y otra relativa a la aplicabilidad de las Instrucciones del CSN (IS) y de los apartados del US-NRC 10CFR50 y 10CFR100 previamente requeridos por el CSN al titular, en la situación de cese definitivo de explotación de la central.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.1.3.1.1.

Tabla 4.1.3.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2019 a la central nuclear Santa María de Garoña

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución
20/03/2019	Informe preceptivo sobre la solicitud de aprobación de la propuesta de revisión 7C del Plan de Protección Física (PPF)	Mediante resolución de 05/04/19 el Minetad aprueba la revisión 8 del Plan de Protección Física
26/06/2019	Exención de cumplimiento del punto 3.1.3 de la IS-09 sobre sistemas, servicios y procedimientos de protección física de las instalaciones y materiales nucleares	–

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 2019 se realizaron 13 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 parada 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.

Todas las inspecciones realizadas en 2019 corresponden al Plan Base de Inspección (PBI) y se realizaron sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.1.1.1.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

Durante 2019 no se propuso ninguna apertura de expediente sancionador y se realizó un apercibimiento al titular por el incumplimiento del Plan de Gestión de Residuos Radiactivos y del Combustible Gastado en relación con las medidas a realizar sobre residuos convencionales para su salida de las Zonas de Residuos Radiactivos (ZRR).

Este incumplimiento fue detectado en mayo de 2018 durante una inspección del CSN a la central y documentado en el acta de inspección de ref. CSN/AIN/SMG/18/785. El apercibimiento fue comunicado al titular tras el correspondiente dictamen del Pleno del 6 de febrero.

e) Sucesos

En el año 2019 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 498 con una dosis colectiva de 68,6 mSv·p y una dosis individual media de 0,59 mSv/año.

Para el personal de plantilla (103 trabajadores) la dosis colectiva fue de 5,11 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,32 mSv/año y para el personal de contrata (395 trabajadores) la dosis colectiva fue de 63,49 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,63 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).

En la figura 4.1.3.1.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.1.3.1.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante el año 2019. La evolución de la actividad desde el año 2010 se presenta en las figuras 4.1.3.1.2 y 4.1.3.1.3.

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 3,06E-05 mSv, valor que representa un 0,03% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

Figura 4.1.3.1.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Santa María de Garoña

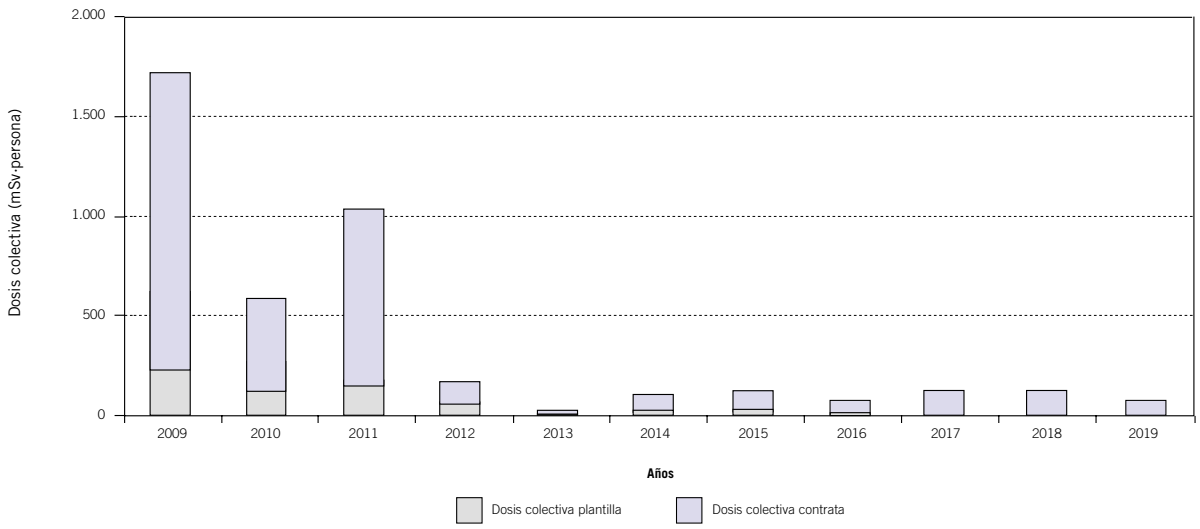


Tabla 4.1.3.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Santa María de Garoña (Bq). Año 2019

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	1,63E+08
Tritio	1,91E+11
Gases disueltos	–
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	ND[1]
Halógenos	–
Partículas	8,52E+05
Tritio	1,01E+11
Carbono-14	–

[1] ND: no detectada.

Figura 4.1.3.1.2. Central nuclear Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

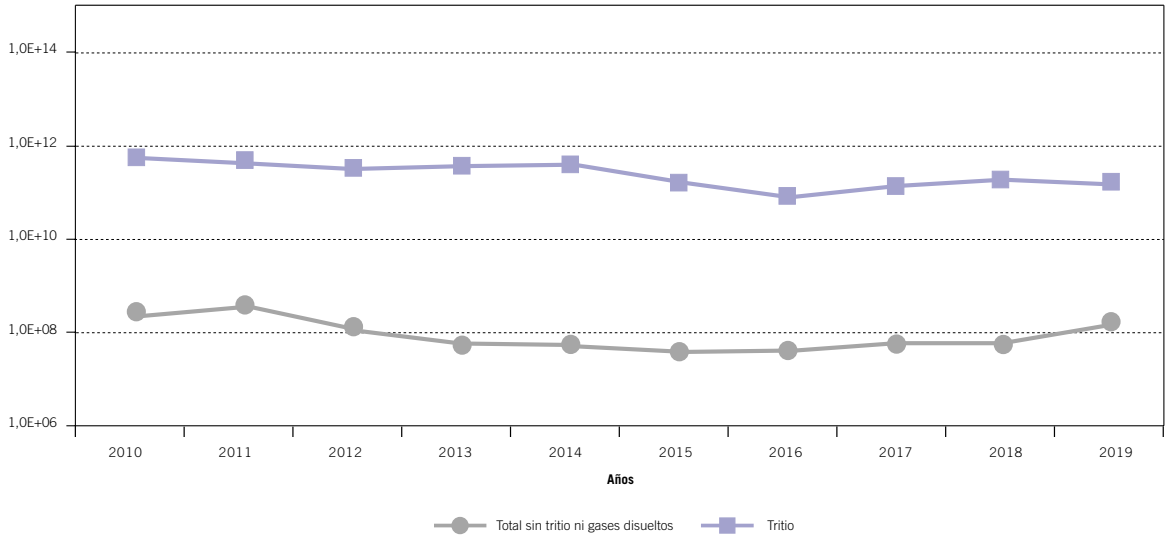
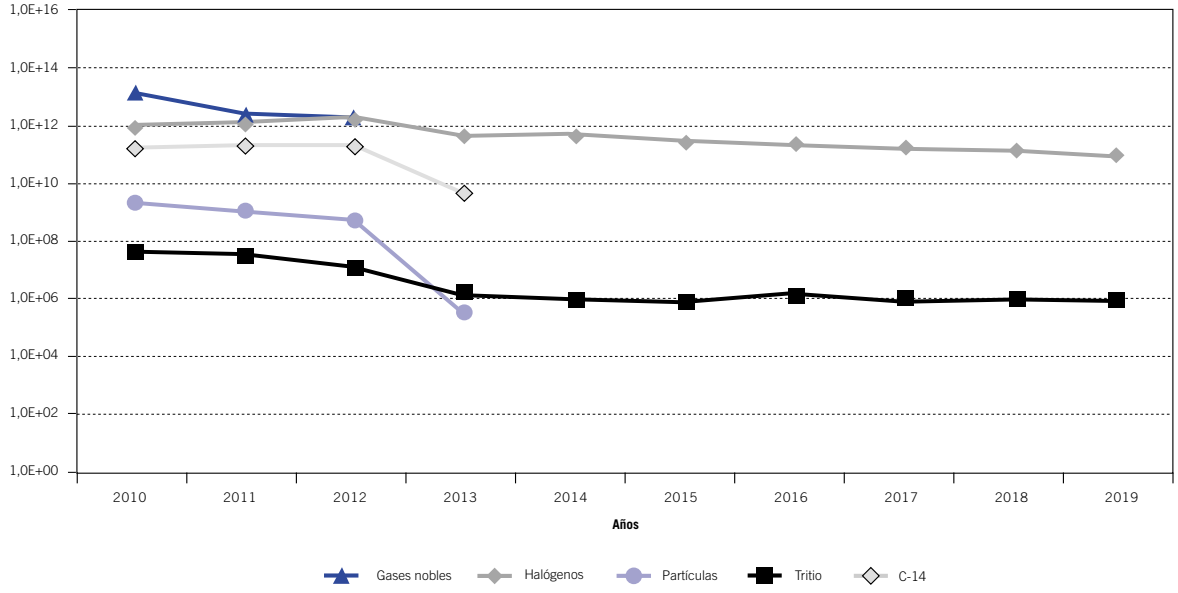


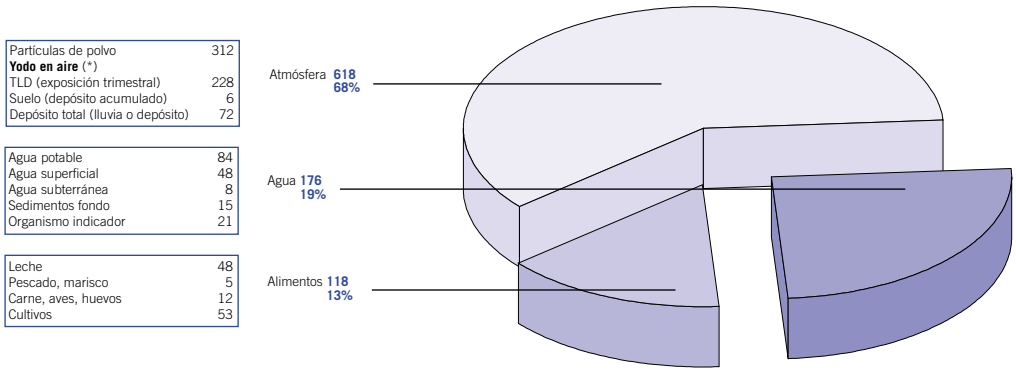
Figura 4.1.3.1.3. Central nuclear Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear de Santa María de Garoña en el año 2018, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe.

En la figura 4.1.3.1.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.1.3.1.5 a 4.1.3.1.8 se representan los valores medios anuales en las vías de transferencia a la población más significativas 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.

Figura 4.1.3.1.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Santa María de Garoña. Campaña 2018



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

Figura 4.1.3.1.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Santa María de Garoña

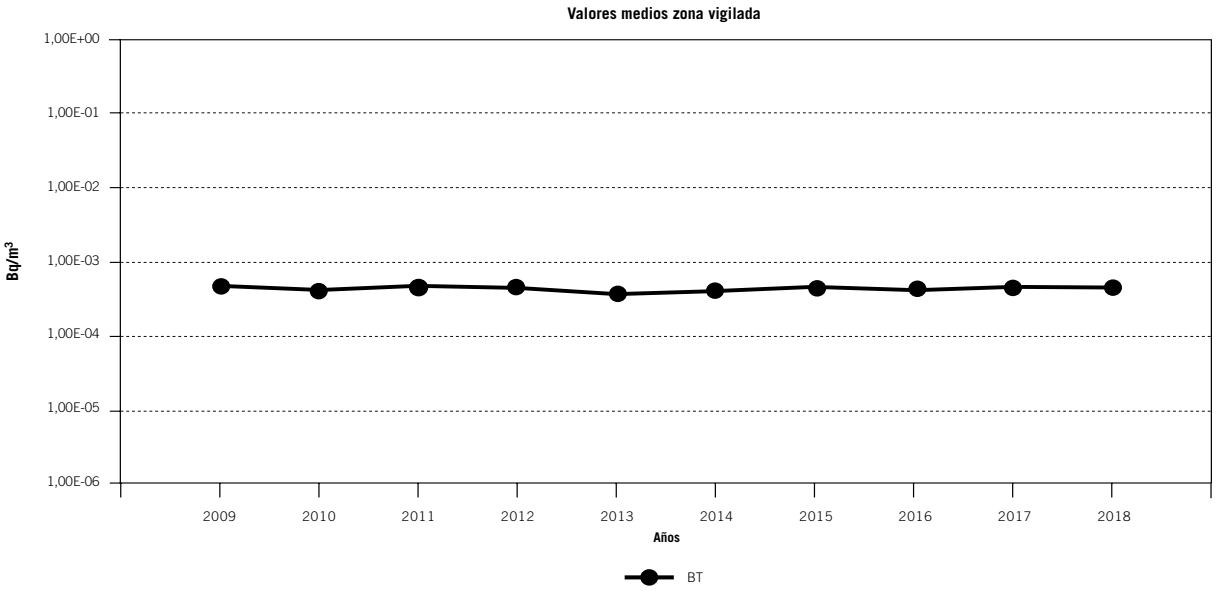


Figura 4.1.3.1.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Santa María de Garoña

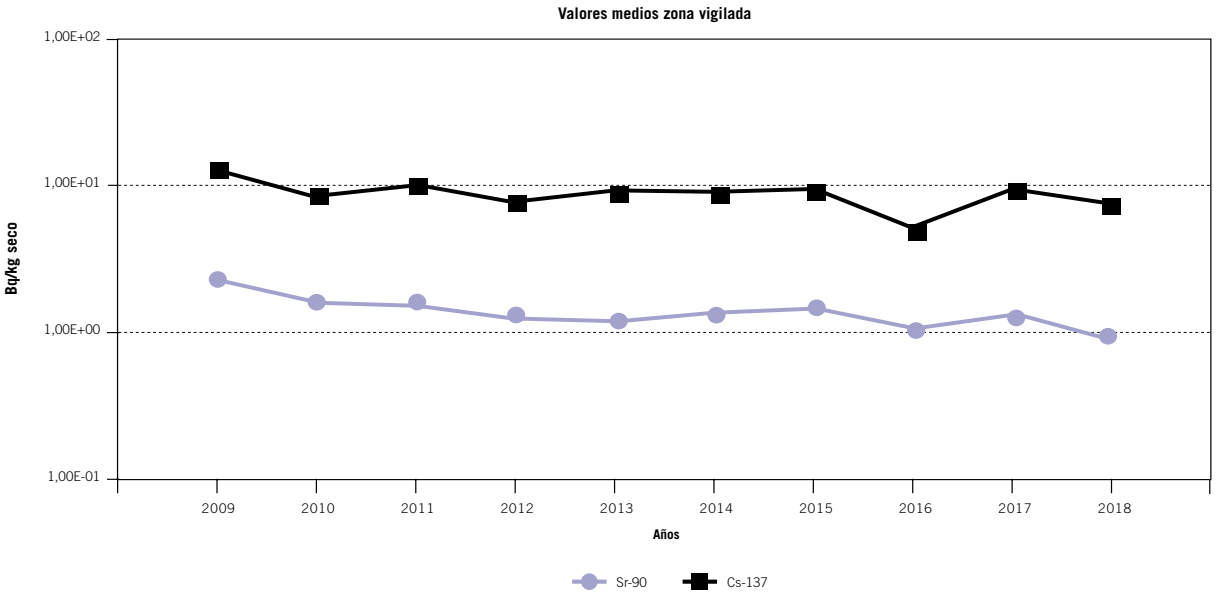


Figura 4.1.3.1.7. Agua potable. Evolución temporal de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Santa María de Garoña

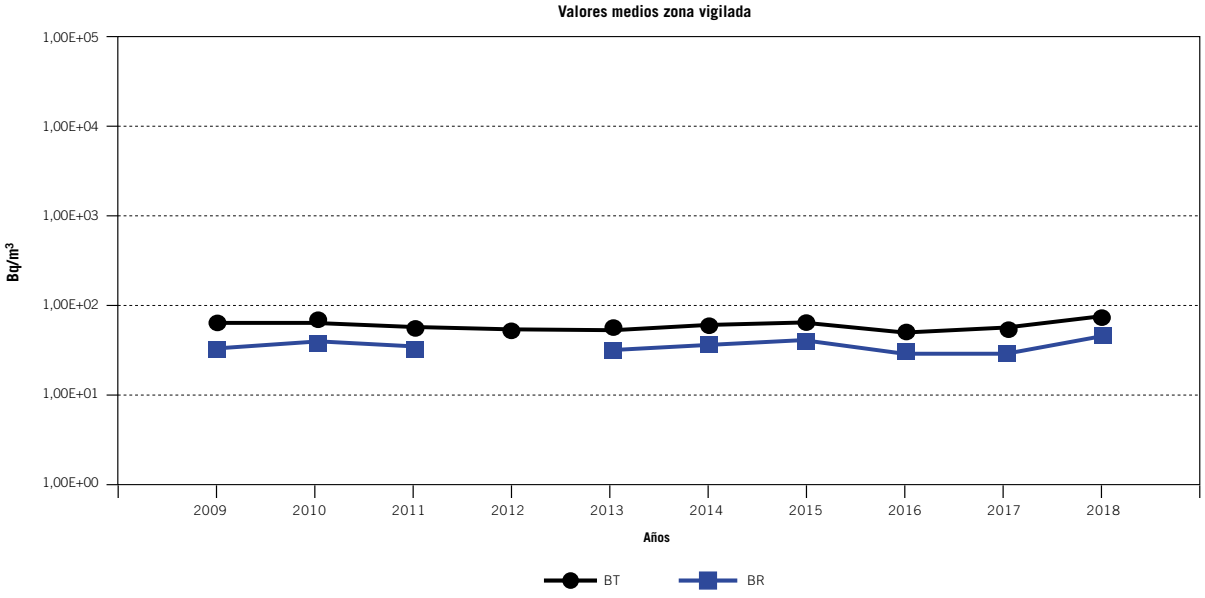


Figura 4.1.3.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Santa María de Garoña

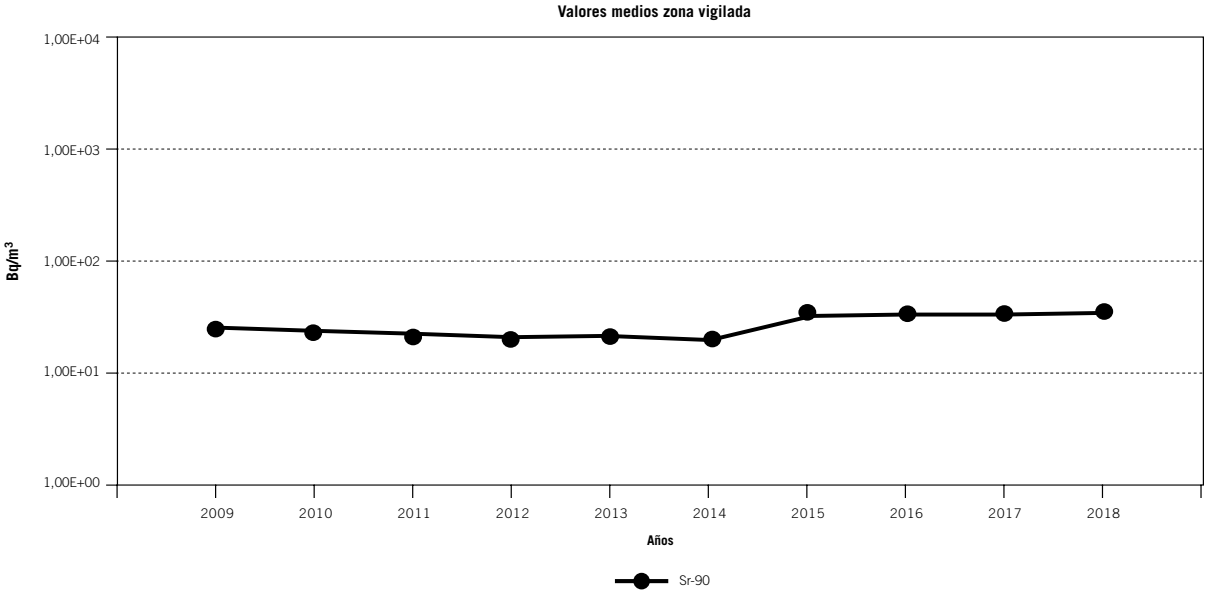
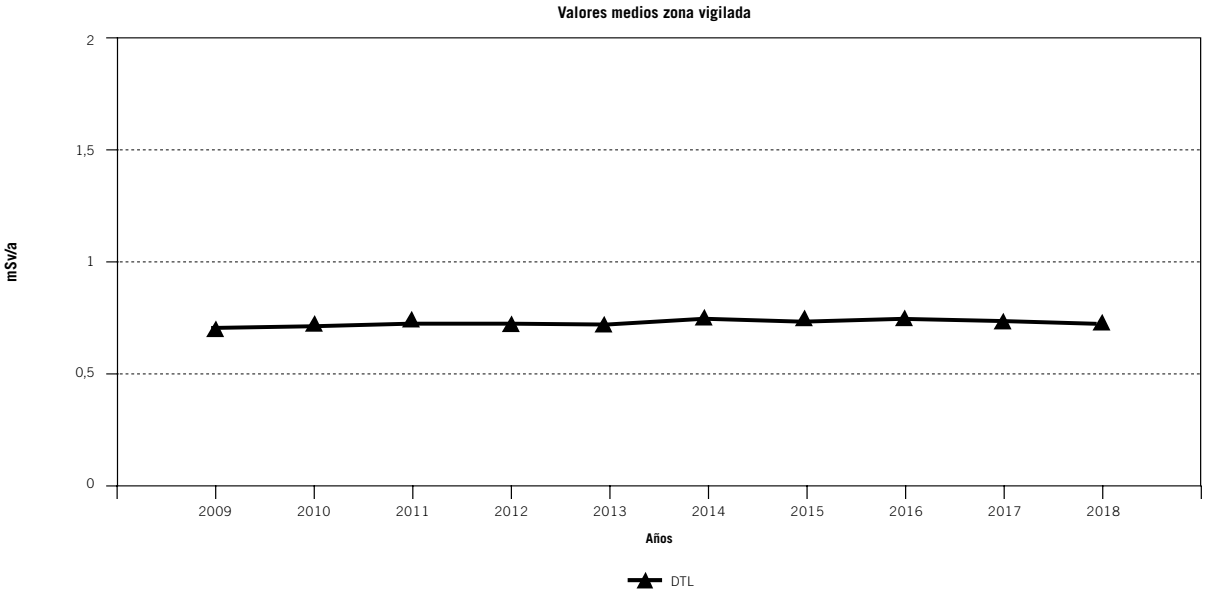


Figura 4.1.3.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Santa María de Garoña



En la figura 4.1.3.1.9 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.

4.1.3.2. 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 2019. La unidad I no ha tenido parada de recarga durante el 2019.

Durante este año se ha procedido al llenado del segundo contenedor (ENUN-A1-02) para su traslado posterior al ATI.

Unidad II

La central estuvo funcionando al 100% de potencia nuclear en condiciones estables durante la mayor parte del año 2019. Las actividades más destacadas desarrolladas durante el 2019 fueron las relacionadas con la puesta en servicio de la grúa de la unidad II.

El día 5 de octubre se inició la 25ª parada programada para recarga. La central llevó a cabo las actividades de recarga (inspecciones, mantenimientos, pruebas y recarga de combustible) hasta el día 13 de noviembre, en que se dio por finalizada la recarga.

Ambas unidades

El día 26 de septiembre se llevó a cabo el simulacro anual del plan de emergencia interior (PEI) de la central. En el ejercicio se simuló un suceso iniciador de seguridad física junto con lluvia intensa que produce taponamientos en la estructura de toma, llegándose a categoría III del PEI en ambas unidades y a la activación del Plan de Presa de la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT).

En una de las unidades, además, se simuló la pérdida de agua de refrigeración de componentes, produciendo la pérdida de refrigeración de la piscina de combustible gastado.

Asimismo, se simuló un incendio en la zona del ATI, para cuya extinción se utilizó la bomba portátil de protección contra incendios (PCI) para la gestión de daño extenso (GMDE); en el incendio se simularon varios heridos que fueron trasladados a centros externos especializados.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las siguientes autorizaciones de la tabla 4.1.3.2.1.

Tabla 4.1.3.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2019 a la central nuclear Almaraz

Fecha pleno CSN	Solicitud	Unidad	Fecha resolución
10/01/19	Solicitud de apreciación favorable de exclusión de la realización de la exploración paralela a las soldaduras tobera-virola de la vasija del reactor en la central nuclear Almaraz.	I y II	–
28/03/19	Solicitud de aprobación de la PME-2-18/02 relativa a errata en la presión de las bombas del RH.	II	05/04/19
20/03/19	Solicitud de aprobación de las propuestas de cambio PME-1/2-17/003 a las ETF, y OCES-0-5535, del EFS. (Sistema de limpieza de cambiadores de calor CCW/SW) en la central nuclear Almaraz.	I y II	16/04/19

Tabla 4.1.3.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2019 a la central nuclear Almaraz *(continuación)*

Fecha pleno CSN	Solicitud	Unidad	Fecha resolución
25/09/19	Solicitud de autorización de modificación de la grúa puente del edificio de combustible de unidad II incluyendo PME-2-16/04.	II	03/10/20
17/07/19	Solicitud de aprobación de la PME-1-18/003. mejora de la ETF 3/4.9.7.2 relativa a la operabilidad de la grúa de cofres de combustible irradiado del edificio de combustible de unidad I.	I	29/07/20
25/09/19	Solicitud de autorización de la modificación de los límites P-T del primario de la Central Nuclear Almaraz, Unidades I y II, y de aprobación de las propuestas de cambio PME-1/2-18/004, revisión 0, de las ETF.	I y II	10/10/20
24/07/19	Solicitud de apreciación favorable de modificación del manual de protección radiológica (PMPR-0-19/01).cambios realizados en el manual de protección radiológica de la central nuclear Almaraz para la adaptación a la rev. 1 GS-7.6 y Directiva 2013/59 Euratom.	I y II	–
23/10/19	Solicitud de aprobación de las PME-1/2-19/007 relativas a las válvulas de aislamiento de vapor principal.	I y II	30/10/20
30/10/19	Solicitud exención temporal del cumplimiento de los requisitos establecidos en los apartados 3.5.7, 6.1, 6.2 y 6.4 de la Instrucción IS-11 revisión 1, sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares, de acuerdo con lo establecido en el artículo décimo de Exenciones y medidas equivalentes, del CSN.	I y II	–

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 2019 se realizaron 24 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, 17 corresponden al Plan Base de Inspección (PBI), relativas a los temas que se indican en la tabla 4.1.1.1.1. El resto de inspecciones están relacionadas con la asistencia a ejercicios y pruebas de los equipos portátiles del Centro de Apoyo a Emergencias (CAE) 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:

- Almacén Temporal Individualizado (ATI).
- Autorización de Explotación, Revisión Periódica de la Seguridad y Programa Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento (PIEGE).
- Inspección post-Fukushima temas eléctricos y de instrumentación y control.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

Durante el año 2019 se comunicaron los siguientes apercibimientos al titular de la central nuclear Almaraz:

- Apercibimiento al titular por incumplimiento de la Especificación Técnica de Funcionamiento 3.9.12, del sistema de ventilación del edificio de combustible.

- Apercibimiento al titular por incumplimiento de la Instrucción del Consejo IS-23 sobre inspección en servicio de centrales nucleares.

Durante el año 2019 el CSN remitió al Miteco una propuesta de apertura de expediente sancionador por el incumplimiento de la Instrucción del Consejo IS-30, relativo al uso del sistema de PCI a los rociadores de contención, que fue resuelto por dicho Ministerio en octubre de 2019. La propuesta se dictaminó en el Pleno 1468 (06-02-2019) y fue resuelta por dicho Ministerio en octubre de 2019.

e) Sucesos

En el año 2019 el titular notificó 8 sucesos (dos en la unidad I y seis 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 notificados con parada del reactor

N/A.

Sucesos notificados sin parada del reactor

Unidad I

- ISN1-19/002. Fecha: 10 de abril de 2019. No realización en plazo del Ensayo Funcional de los canales de Rango Fuente del Sistema de Instrumentación Nuclear.

- ISN1-19/001. Fecha: 19 de marzo de 2019. No realización de todas las pruebas de vigilancia requeridas cuando se sustituyen los filtros de carbón activo de las unidades de filtración VA1-MS-71A/B del sistema de ventilación del edificio de combustible.

- ISN1-19/005. Fecha 12 de junio de 2019. Arranque y acoplamiento del diésel GD4 por mínima tensión en su barra de salvaguardia.

- ISN1-19/004. Fecha 14 de mayo de 2019. Parada preventiva del diésel 4DG en el transcurso de la prueba mensual de 1 hora.

Unidad II

- ISN2-19/006. Fecha 15 de octubre de 2019. Tiempo de respuesta del RTD de la rama caliente del lazo 2 (RC2-TE-422-111) superior al requerido.

- ISN2-19/003. Fecha: 10 de abril de 2019. No realización en plazo del Ensayo Funcional de los canales de Rango Fuente del Sistema de Instrumentación Nuclear.

- ISN2-19/002. Fecha: 5 de abril de 2019. Superación del valor de fuga controlada del sistema de Refrigerante del Reactor.

- ISN2-19/001. Fecha: 19 de marzo de 2019. No realización de todas las pruebas de vigilancia requeridas cuando se sustituyen los filtros de carbón activo de las unidades de filtración VA2-MS-71A/B del sistema de ventilación del edificio de combustible.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.224 con una dosis colectiva de 471,31 mSv·p y una dosis individual media de 0,57 mSv/año.

Para el personal de plantilla (363 trabajadores) la dosis colectiva fue de 26,87 mSv·p y la dosis

individual media fue de 0,55 mSv/año y para el personal de contrata (1.870 trabajadores) la dosis colectiva fue de 444,44 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,57 mSv/año.

En la figura 4.1.3.2.1 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 25 parada de recarga de la unidad II de la central nuclear Almaraz fue de 429,988 mSv·p.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.1.3.2.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por las dos unidades de la central durante el año 2019. La evolución de la actividad desde el año 2010 se presenta en las figuras 4.1.3.2.2 y 4.1.3.2.3.

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 3,79E-04 mSv, valor que representa un 0,2% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos para cada unidad).

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear de Almaraz en el año 2018, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe.

En la figura 4.1.3.2.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.1.3.2.5 a 4.1.3.2.8 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.

Figura 4.1.3.2.1. Evolución temporal de la dosis colectiva para la central nuclear Almaraz

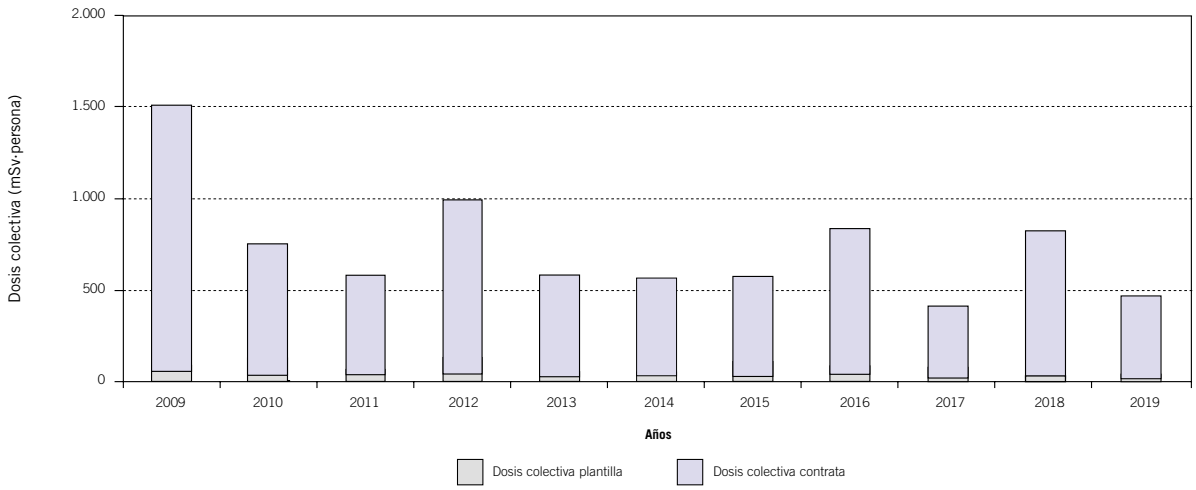


Tabla 4.1.3.2.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Almaraz (Bq). Año 2019

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	1,54E+10
Tritio	4,73E+13
Gases disueltos	ND[(1)]
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	2,21E+11
Halógenos	ND[(1)]
Partículas	1,42E+05
Tritio	3,52E+12
Carbono-14	1,93E+11

[(1)] ND: no detectada.

Figura 4.1.3.2.2. Central nuclear Almaraz. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

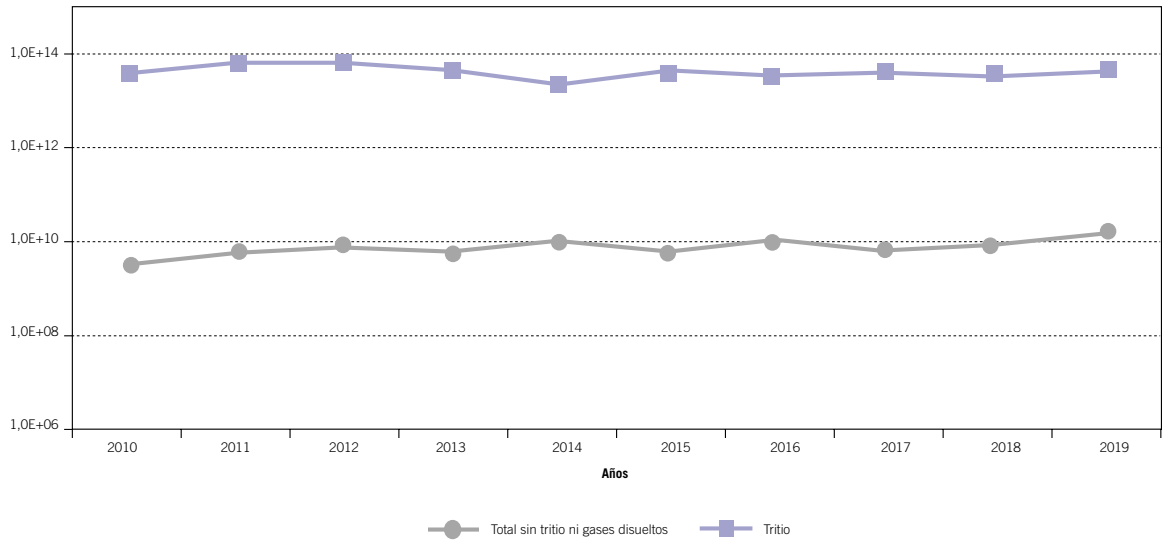


Figura 4.1.3.2.3. Central nuclear Almaraz. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

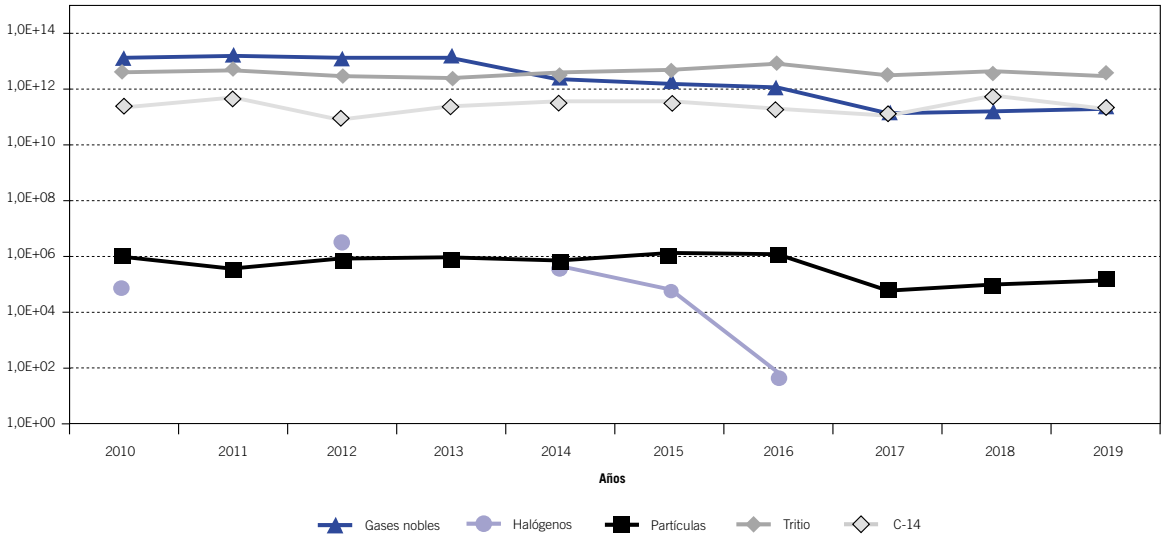


Figura 4.1.3.2.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Almaraz. Campaña 2018

Partículas de polvo	312
Yodo en aire	312
TLD (exposición trimestral)	82
Suelo (depósito acumulado)	7
Depósito total (lluvia o depósito)	72

Agua potable	36
Agua superficial	108
Agua subterránea	12
Sedimentos fondo	16
Sedimento orilla	4
Organismo indicador	12

Leche	178
Pescado, marisco	16
Carne, aves, huevos	36
Cultivos	59
Miel	2

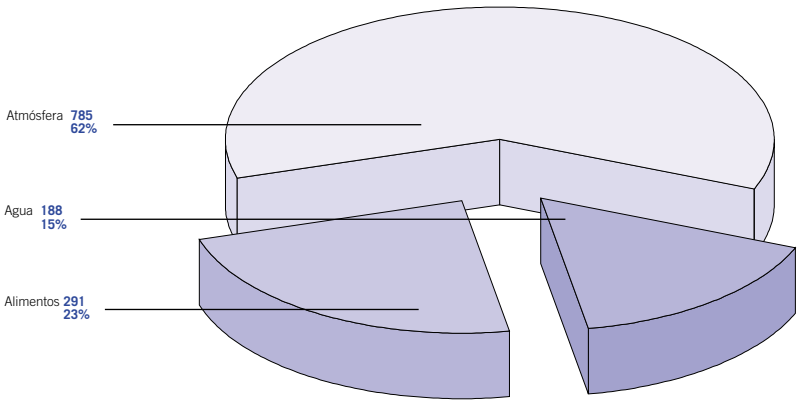


Figura 4.1.3.2.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Almaraz

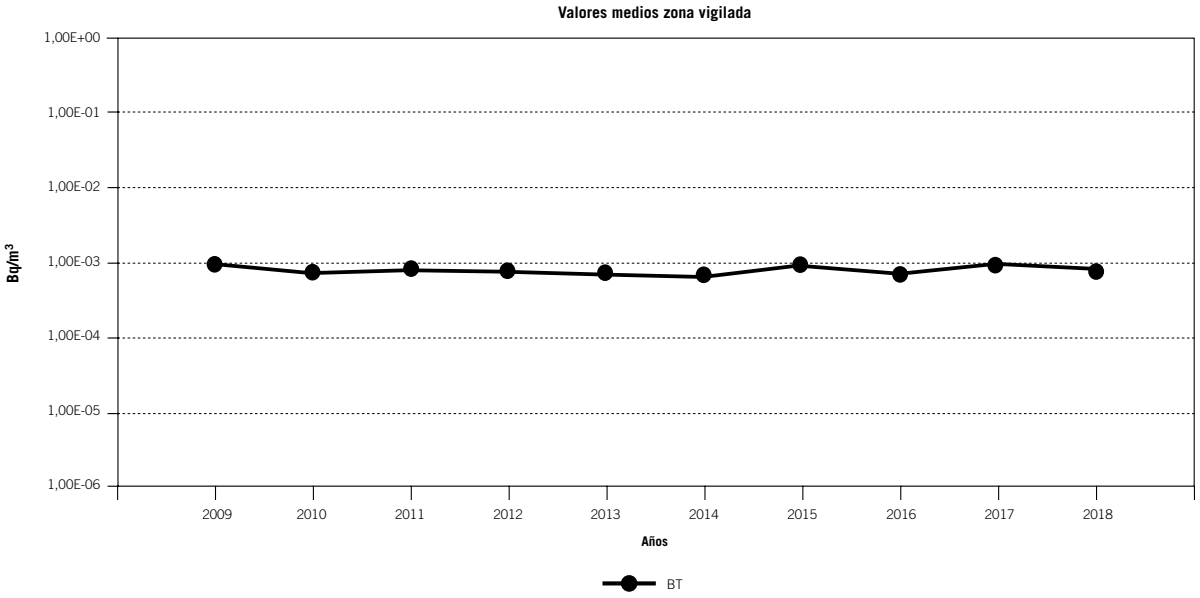


Figura 4.1.3.2.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Almaraz

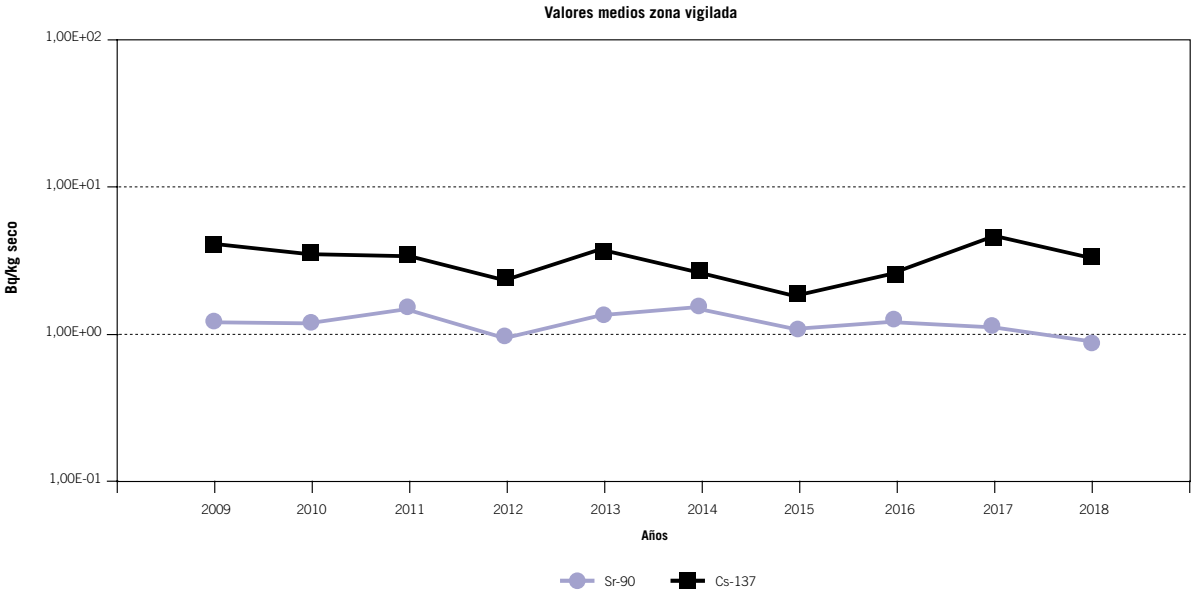


Figura 4.1.3.2.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Almaraz

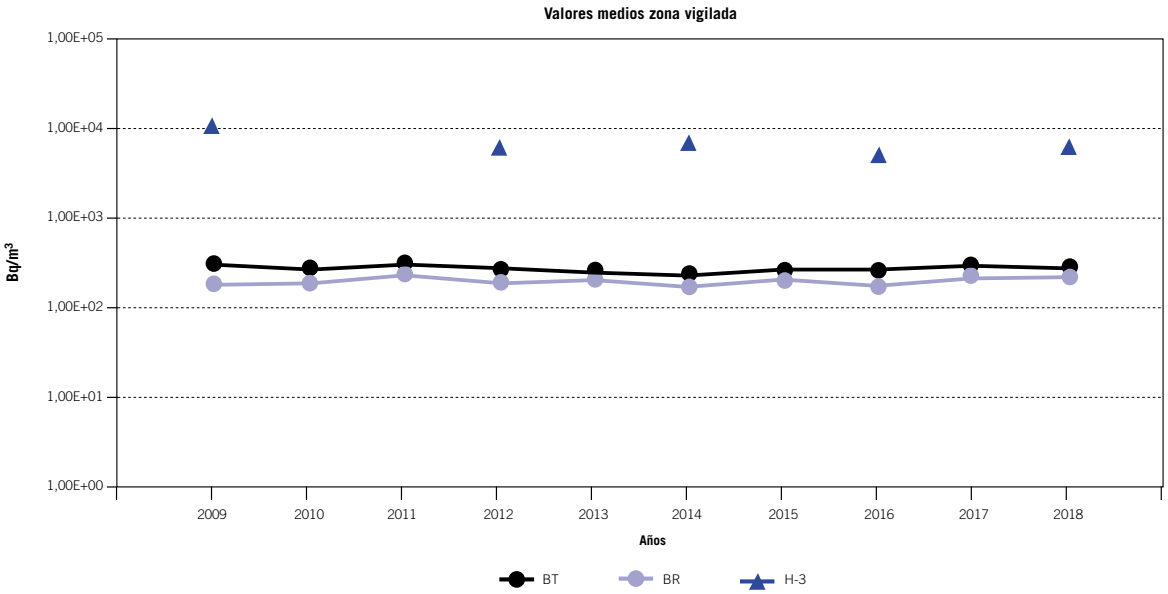


Figura 4.1.3.2.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Almaraz

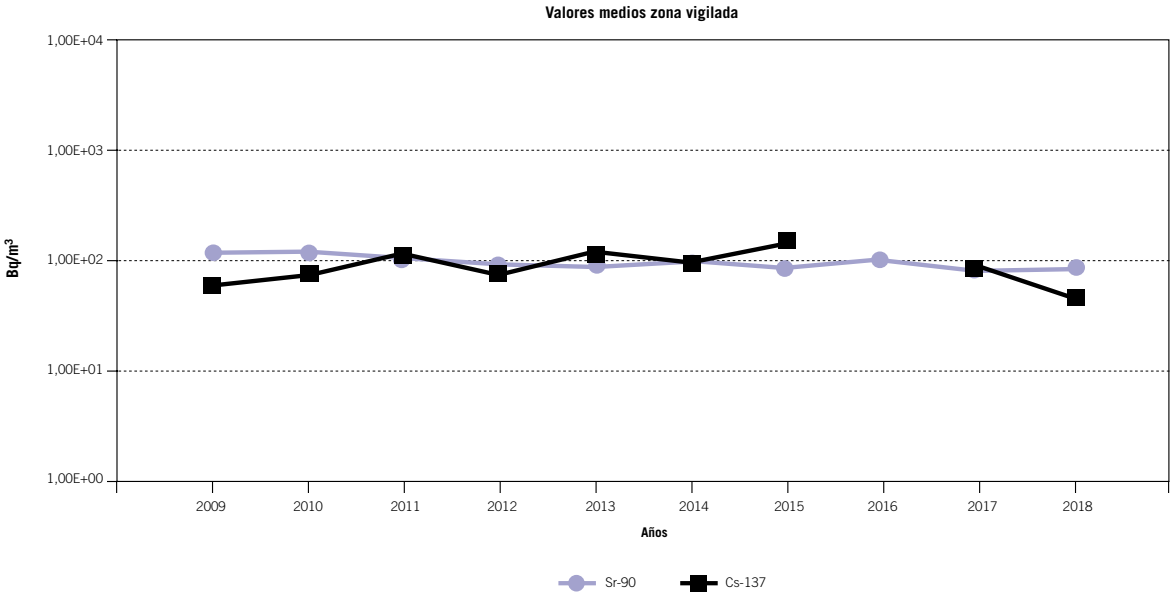
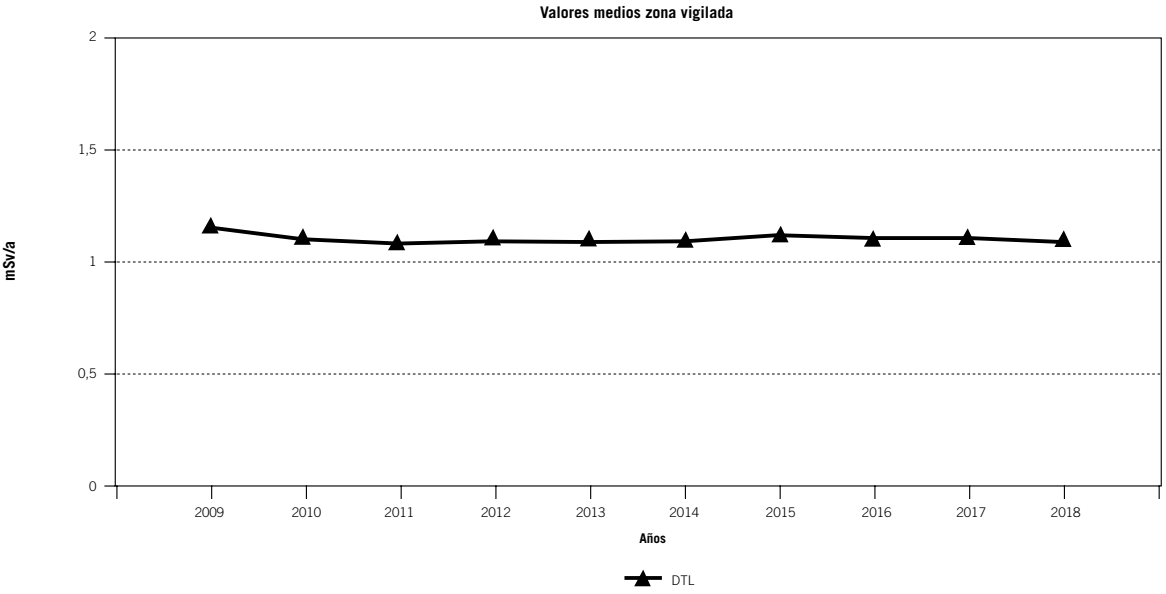


Figura 4.1.3.2.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Almaraz



En la figura 4.1.3.2.9 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.

4.1.3.3. Central nuclear Ascó

a) Actividades más importantes

Unidad I

Al comenzar el año la unidad I se encontraba operando al 100% de potencia y se mantuvo en esta situación hasta el día 14 de mayo cuando se produjo una bajada de potencia por crecida del caudal del río Ebro. Se volvió a recuperar el 100% el día 17 de mayo.

El día 20 de diciembre a las 21:25 h se inició una bajada de carga hasta el 70% por orden del despacho delegado. Se recuperó el 100% de potencia nuclear el día 23 de diciembre.

Unidad II

Al comenzar el año la unidad II se encontraba operando al 100% de potencia nuclear y se mantuvieron dichas condiciones hasta el 3 de enero, en que se inició una bajada de carga para intervenir por fuga en la tubería de salida de vapor de la turbina de alta presión. Tras la reparación, el día 6 se alcanzó de nuevo el 100% de potencia nuclear.

El día 11 de abril se inició una bajada de carga al 98% por un fallo en el sistema de regeneración térmica. El día 15 de abril, estando la planta al 98% de potencia, se inició el alargamiento de ciclo (*Strech-Out*), hasta el inicio de la XXV parada para recarga de la unidad, que comenzó a las 00:00 h del día 27 de abril y finalizó el día 5 de junio.

A las 09:44 h del día 1 de julio se produjo un disparo del reactor y turbina debido a un fallo de temperatura del transformador principal fase R. Tras reparar la causa que provocó el disparo, se alcanzó el 100% de potencia nuclear el día 3 de julio.

El día 20 de diciembre a las 21:25 h se inició una bajada de carga hasta el 70% por orden del

despacho delegado. Se recuperó el 100% de potencia nuclear el día 23 de diciembre.

Ambas unidades
El simulacro anual de plan de emergencia interior se realizó el 21 de noviembre de 2019 de acuerdo con los requisitos establecidos por el CSN para su desarrollo:

- Escenario de duración no inferior a las cinco horas.
- Suceso externo de inundación que afecta a ambas unidades.
- Pérdida de potencia exterior (PPE) que afecta a ambas unidades, que evoluciona a la situación de pérdida total de corriente alterna, interna y externa (*Station blackout*, SBO) en una de ellas.
- Al menos durante 60 minutos las únicas comunicaciones de voz con el exterior son vía satélite.
- En la unidad afectada por el SBO se produce incendio que afecta a sistemas de seguridad que evoluciona hasta Emergencia General.
- Problemas en los Centros de Apoyo Técnico (CAT) requieren gestionar la emergencia desde el Centro de Apoyo a la Gestión de la Emergencia (CAGE), donde se realiza el relevo de alguno de los puestos de la Organización de Respuesta a Emergencias (ORE).
- Gestión del simulacro atendida por un turno completo de operación, diferente al de servicio.
- Toma real de muestras en caso de activación del Plan de Vigilancia Radiológica Exterior (PVRE).
- Condiciones meteorológicas reales.

Además de los criterios establecidos por el CSN, en el simulacro se incluyeron las actividades siguientes:

- Activación y participación de la Brigada Contra Incendios (Brigadas de 1ª y 2ª Intervención).
- Activación y participación de los Bomberos de la Generalitat de Catalunya (Brigada de 3ª Intervención).
- Activación de las Organizaciones de Apoyo Exterior.
- Concentración, recuento y evacuación del personal no esencial.
- Activación del equipo de salvamento y equipo de Servicios médicos para la asistencia a heridos.
- Activación del PVRE.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.1.3.3.1.

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 2019 se realizaron 23 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 23 inspecciones realizadas en el 2019, 19 inspecciones correspondieron al Plan Base de Inspección (PBI), relativas a los temas que se indican en la tabla 4.1.1.1.1.

Se realizaron dos inspecciones genéricas sobre procedimientos de emergencia y guías de gestión de accidentes severos, y vigilancia del sistema de pretensado de la contención.

Tabla 4.1.3.3.1. Autorizaciones otorgadas en 2019. Central nuclear Ascó

Fecha pleno CSN	Solicitud	Unidad	Fecha resolución
28/02/19	Solicitudes de aprobación de las propuestas de cambio PC-1 y 2/308, revisión 1, de las ETF de la central nuclear Ascó I y II. Inoperabilidad de la instrumentación de detección de gases tóxicos y detección de radiación en Sala de Control	I y II	07/03/19
20/03/19	Solicitudes de aprobación de las propuestas de cambio PC-1 y 2/322, revisión 0, de las ETF de la central nuclear Ascó I y II. Adaptación del plazo de envío de informes relativos a la activación del PEI a lo indicado en la GS-1.3 del CSN	I y II	27/03/19
17/07/19	Solicitud de apreciación favorable del documento base para la realización de la revisión periódica de seguridad de la central nuclear Ascó I y II	I y II	–
30/10/19	Solicitud de exención temporal del cumplimiento de los requisitos establecidos en los apartados 2, 3.5.7, 6.1, 6.2 y 6.4 de la Instrucción IS-11 revisión 1, sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares, de acuerdo con lo establecido en el artículo décimo "Exenciones y medidas equivalentes"	I y II	–
18/11/19	Solicitud de apreciación favorable de la aptitud física de la brigada de Protección contra Incendios	I y II	–
20/11/19	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-005 del Plan de protección física de la central nuclear Ascó I y II	I y II	05/12/19
22/01/20	Solicitud de apreciación favorable para actuaciones adicionales del programa de adaptación al criterio 19.4.4 de la IS-27 revisión 1. Análisis de "*hot shorts*"	I y II	–

Finalmente, se realizaron dos inspecciones no planificadas: la primera de ellas sobre ejercicios con equipos pos-Fukushima y la segunda sobre un hallazgo *blanco* de seguridad física.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En el año 2019 el pleno del CSN ha aprobado las dos propuestas de apercibimiento siguientes:

- Propuesta de apercibimiento por incumplimiento de las IS del CSN IS-32, IS-21 e IS-10, debido a no contabilizar la incertidumbre de la medida de caudal de las bombas del sistema 43 en el criterio de aceptación de los PV-105A/B/C/D. Dictaminado en el Pleno del 10 de abril de 2019.

- Propuesta de apercibimiento por incumplimiento de la IS-21 del CSN y del Manual de Garantía de Calidad de la central nuclear Ascó, debido a la implantación de modificaciones de diseño mediante órdenes de trabajo. Dictaminado en el pleno del 25 de septiembre de 2019.

e) Sucesos

En el año 2019 el titular notificó 10 sucesos (2 en la unidad I y 8 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

- 3 de enero de 2019. AS2-19-001. Parada no programada por fuga en la tubería de salida de vapor de la turbina de alta presión.

- 8 de julio de 2019. AS2-19-006. Parada automática del reactor tras la actuación de las protecciones del transformador principal fase R durante una prueba.

Sucesos notificables sin parada del reactor

Unidad I

- 20 de marzo de 2019. AS1-19-001. Superación del tiempo de acción asociado a la inoperabilidad de un transmisor de nivel de vigilancia posaccidente de un sumidero de contención.

- 25 de abril de 2019. AS1-19-002. Incumplimiento en forma del requisito de vigilancia del caudal mínimo suministrado a los cambiadores del sistema de refrigeración de salvaguardias.

Unidad II

- 7 de enero de 2019. AS2-19-002. Superación del tarado de alarma del monitor de radiación de gases nobles de la chimenea del edificio auxiliar.

- 11 de mayo de 2019. AS2-19-003. Pérdida de potencia exterior a tren A.

- 25 de abril de 2019. AS2-19-004. Incumplimiento en forma del requisito de vigilancia del caudal mínimo suministrado a los cambiadores del sistema de refrigeración de salvaguardias.

- 16 de mayo de 2019. AS2-19-005. Prueba *as-found* de la válvula de seguridad del presionador 2/V10038 con valor fuera del rango del ± 3% requerido.

- 23 de julio de 2019. AS2-19-007. Cumplimiento parcial del requisito de vigilancia de calibración del canal de nivel de los sumideros de contención.

- 2 de octubre de 2019. AS2-19-008. Superación del tiempo de acción asociado a la inoperabilidad de una RTD de rama fría.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.382 con una dosis colectiva de 378,55 mSv·p y una dosis individual media de 0,55 mSv/año.

Para el personal de plantilla (498 trabajadores) la dosis colectiva fue de 21,46 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,34 mSv/año y para el personal de contrata (1.888 trabajadores) la dosis colectiva fue de 357,09 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,58 mSv/año.

En la figura 4.1.3.3.1 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 25 parada de recarga de la unidad II de la central nuclear Ascó fue de 408,015 mSv·p.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.1.3.3.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por cada unidad de la central durante el año 2019.

La evolución de la actividad desde el año 2010 se presenta en las figuras 4.1.3.3.2 a 4.1.3.3.5.

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 3,89E-04 mSv en el caso de la central Ascó I y 1,16E-03 mSv en el caso de la central Ascó II valores que representan un 0,4% y 1,2% respectivamente del límite autorizado para cada unidad (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear de Ascó en el año 2018, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe.

En la figura 4.1.3.3.6 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.1.3.3.7 a 4.1.3.3.10 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 4.1.3.3.11 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.

Figura 4.1.3.3.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Ascó

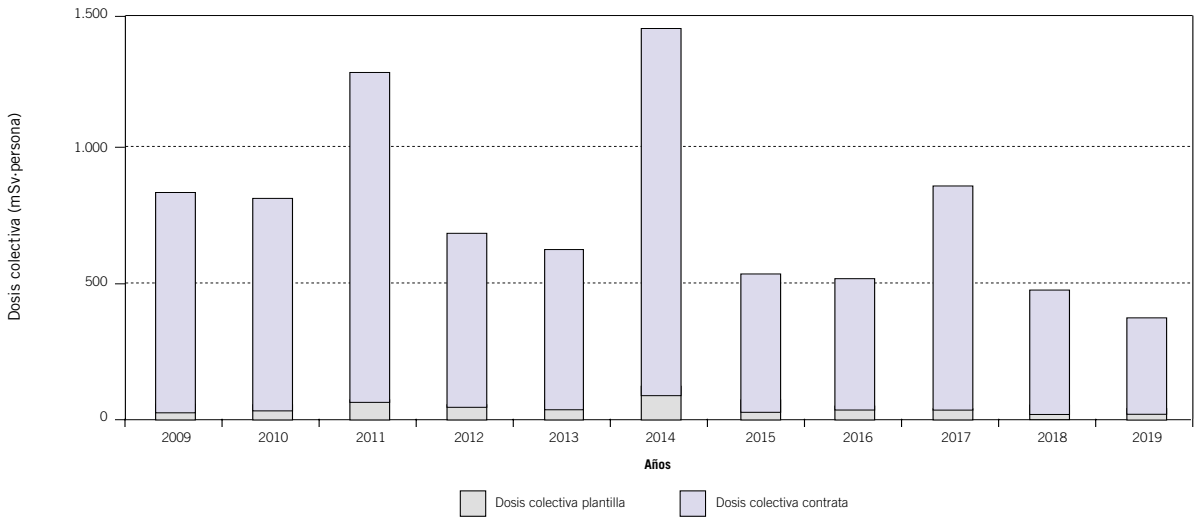


Tabla 4.1.3.3.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Ascó (Bq). Año 2019

	Ascó I	Ascó II
Efluentes líquidos		
Total salvo tritio y gases disueltos	1,50E+09	1,48E+09
Tritio	1,54E+13	1,73E+13
Gases disueltos	8,99E+06	9,76E+06
Efluentes gaseosos		
Gases nobles	6,21E+10	2,79E+10
Halógenos	ND(1)	ND(1)
Partículas	1,09E+06	1,31E+06
Tritio	2,59E+11	8,09E+11
Carbono-14	7,72E+10	3,41E+11

(1) ND: no detectada.

Figura 4.1.3.3.2. Central nuclear Ascó I. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

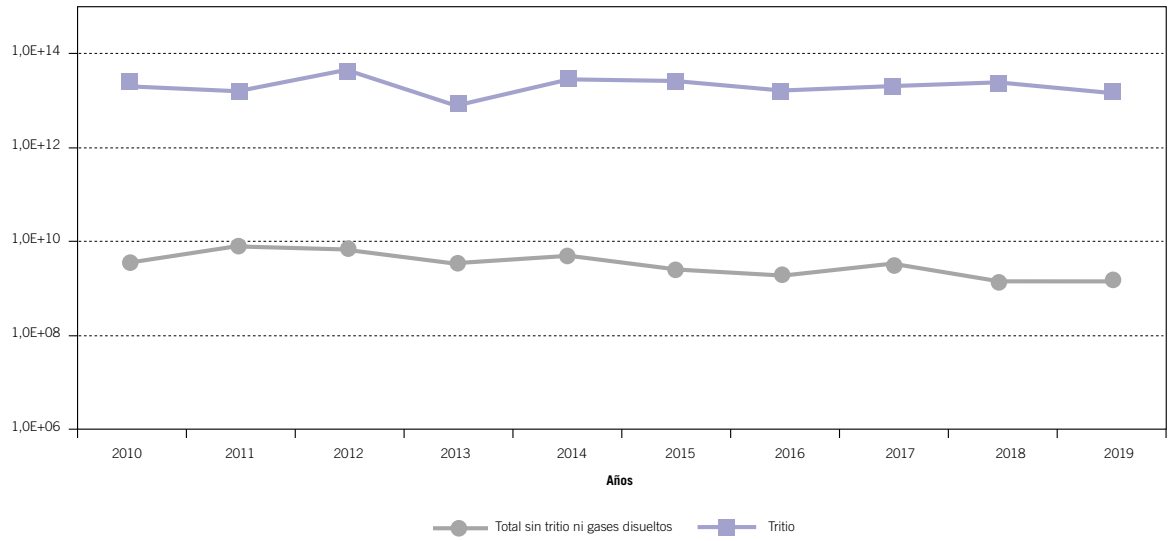


Figura 4.1.3.3.3. Central nuclear Ascó I. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

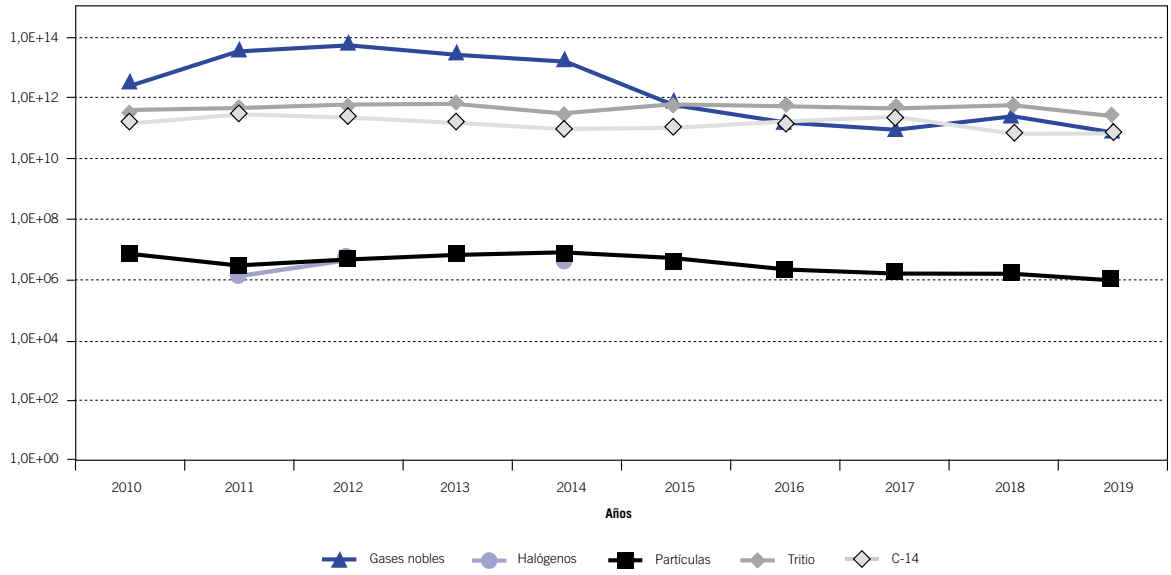


Figura 4.1.3.3.4. Central nuclear Ascó II. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

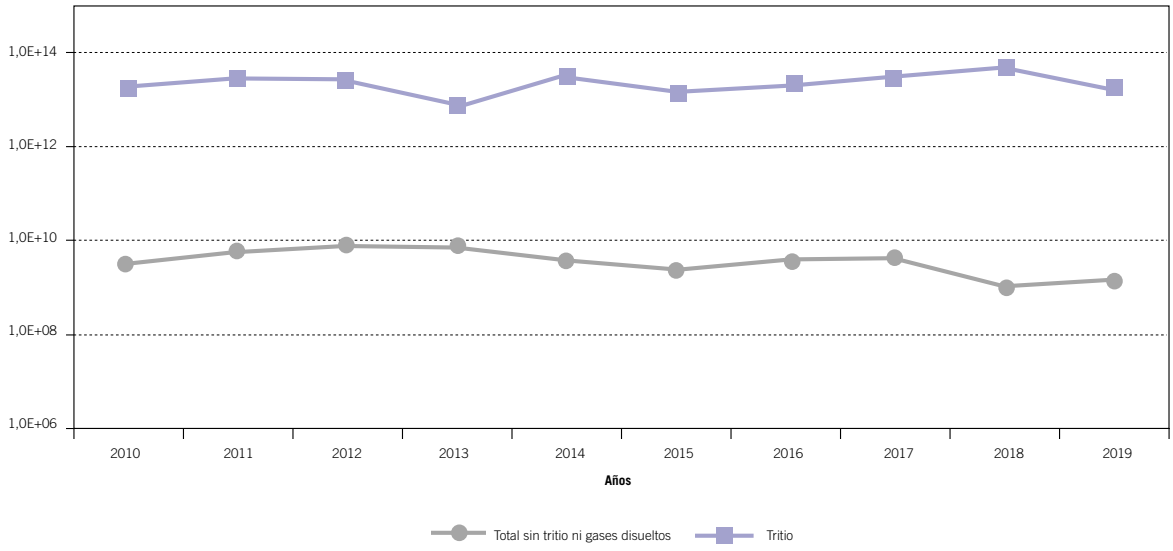


Figura 4.1.3.3.5. Central nuclear Ascó II. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

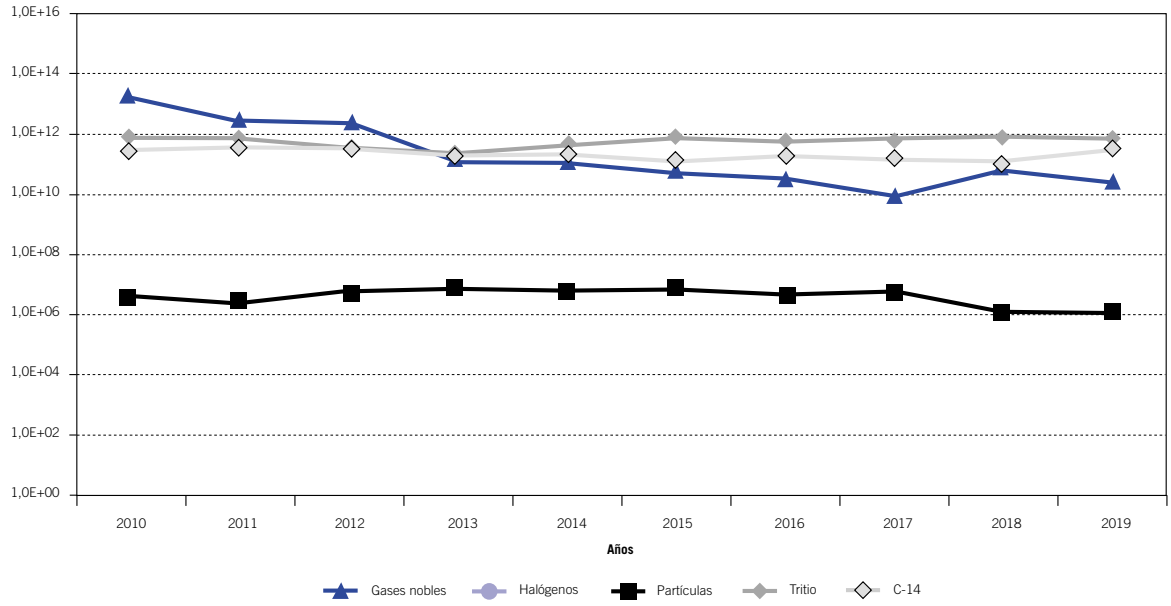


Figura 4.1.3.3.6. Número de muestras PVRA. Central nuclear Ascó. Campaña 2018

Partículas de polvo	359
Yodo en aire	359
TLD (exposición trimestral)	76
Suelo (depósito acumulado)	9
Depósito total (lluvia o depósito)	36

Agua potable	48
Agua superficial	48
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	17
Organismo indicador	6

Leche	78
Pescado, marisco	2
Carne, aves, huevos	12
Cultivos	27

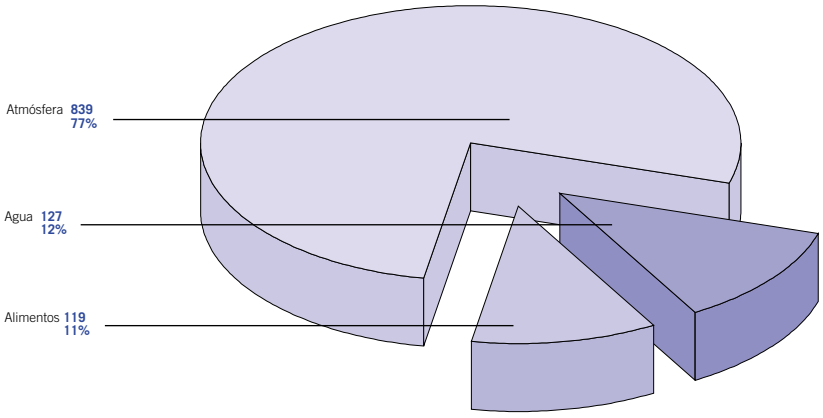


Figura 4.1.3.3.7. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Ascó

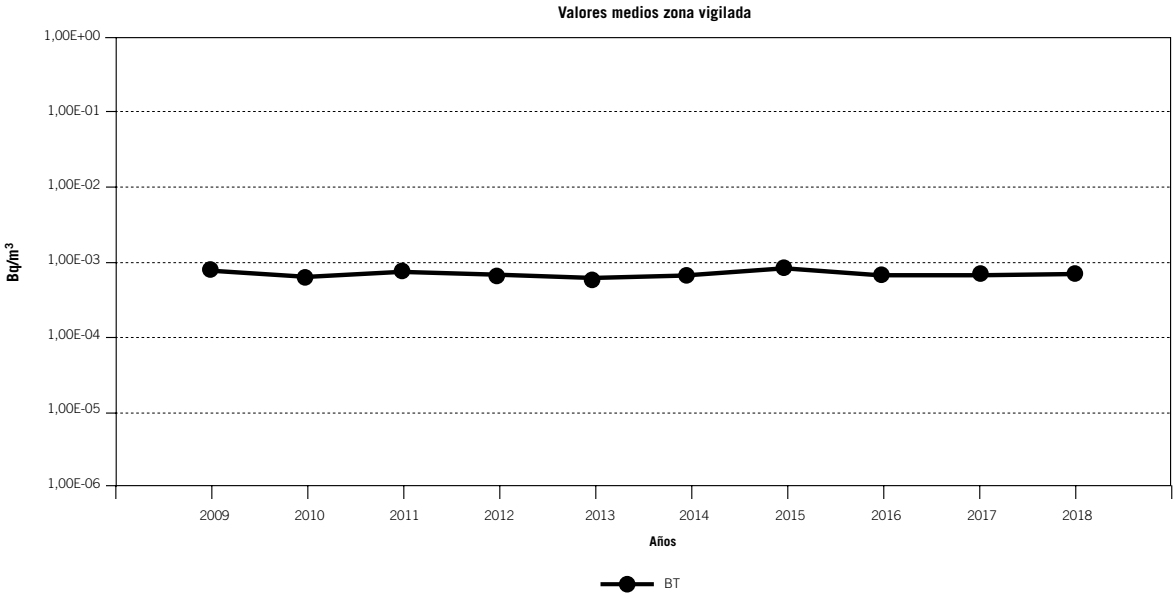


Figura 4.1.3.3.8. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Ascó

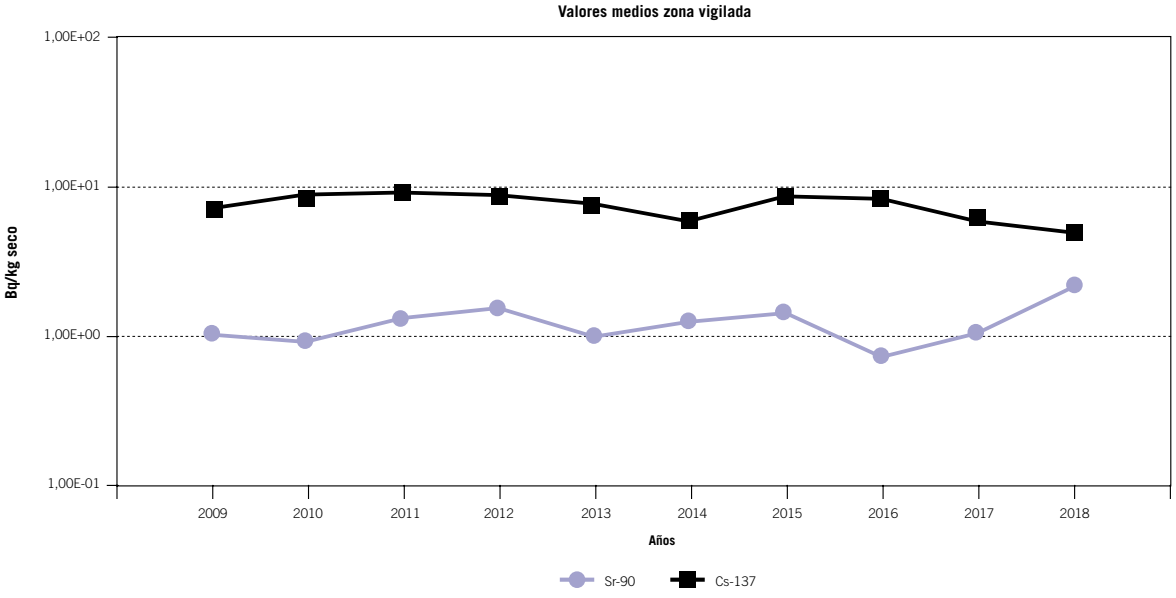


Figura 4.1.3.3.9. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Ascó

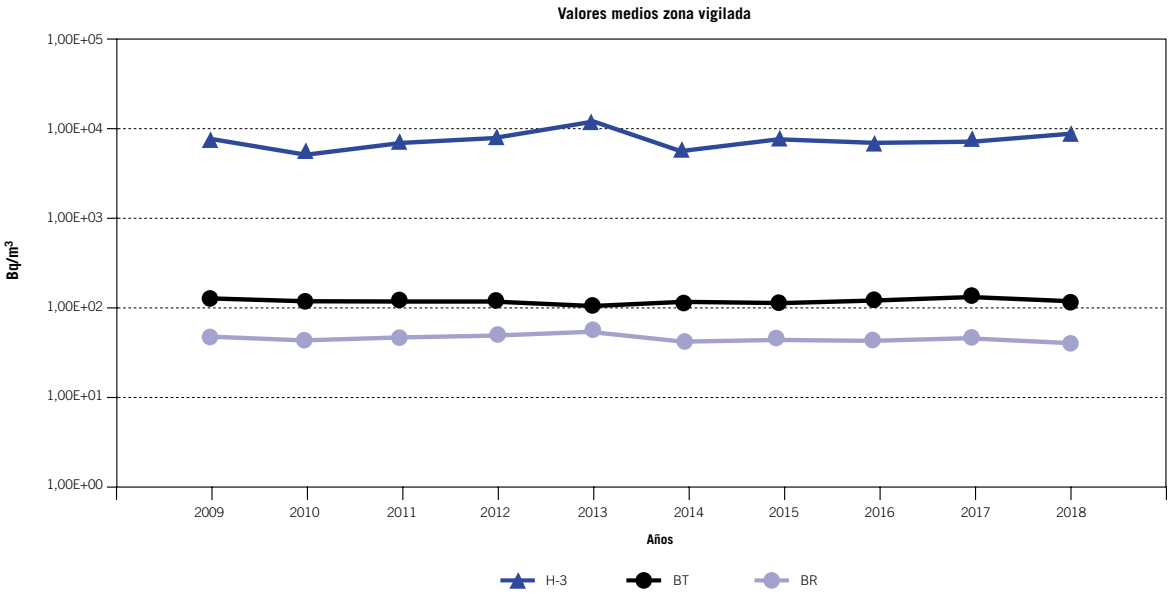


Figura 4.1.3.3.10. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Ascó

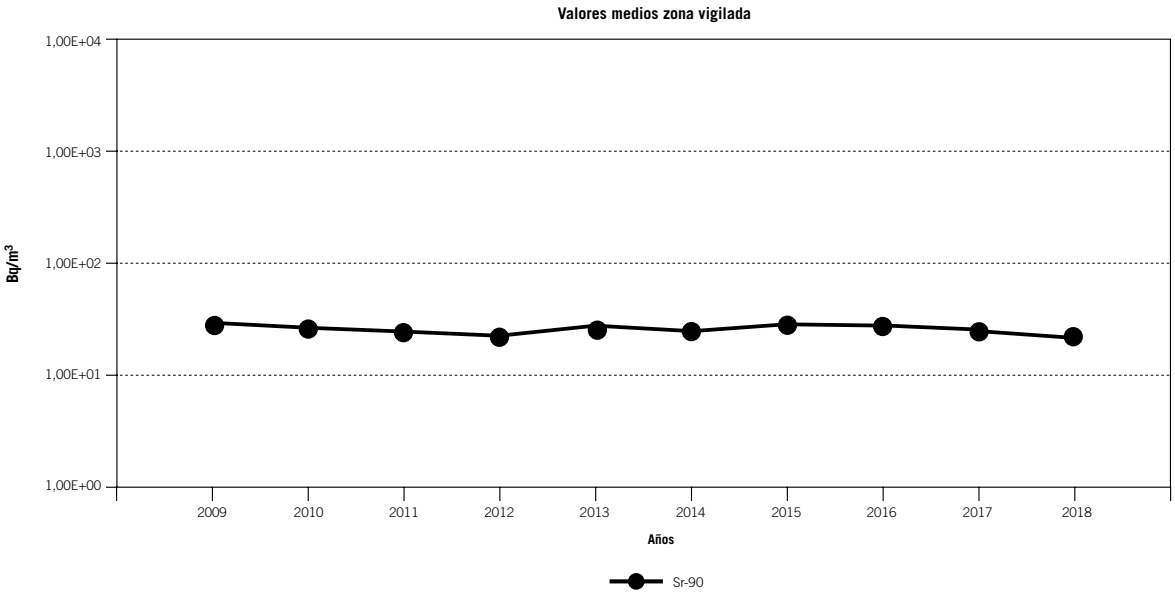
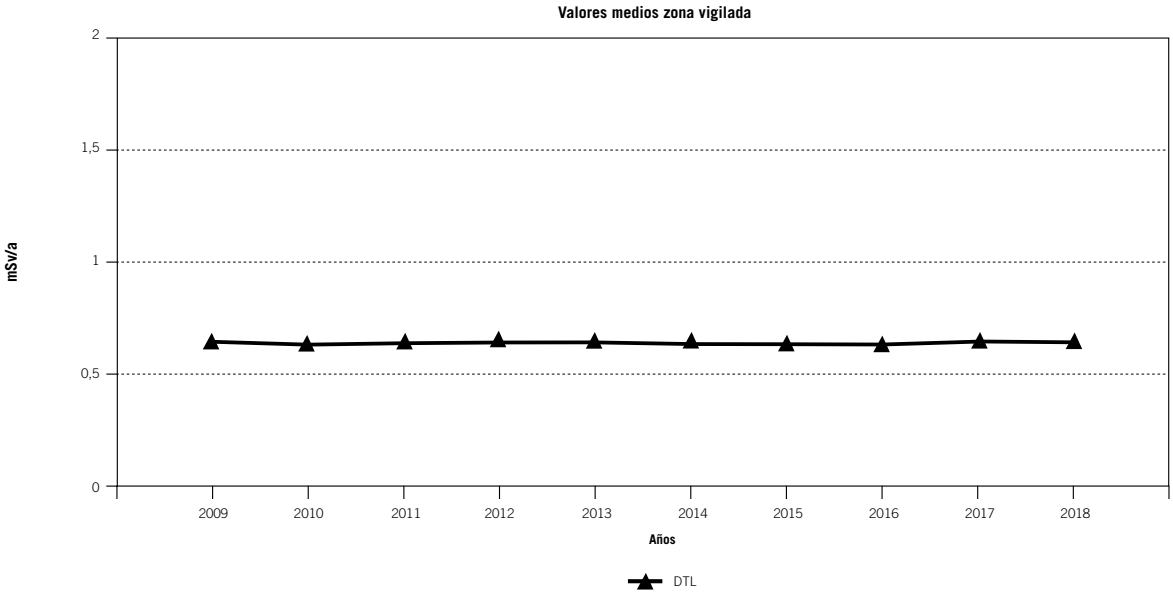


Figura 4.1.3.3.11. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Ascó



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.

4.1.3.4. Central nuclear Cofrentes

a) Actividades más importantes

La central nuclear Cofrentes estuvo funcionando, durante el año 2019, al 100% de la potencia térmica autorizada en condiciones estables, excepto dos paradas programadas y reducciones parciales de potencia practicadas para la realización programada de reestructuración y cambios de secuencia de barras de control, para actividades de mantenimiento puntuales, y para bajadas varias al objeto de mantener el vacío del condensador.

El día 18 de enero de 2019 tuvo lugar una parada programada del reactor para proceder a una intervención por mantenimiento de la válvula B33F060A. Esta parada tuvo una duración aproximada de dos días y 11 horas, procediéndose a continuación a hacer crítico el reactor y el día 24 de enero se recuperó el 100% de la potencia térmica autorizada.

El día 3 de noviembre de 2019 se inició la 22ª parada para recarga de combustible. La parada de la recarga 22 tuvo una duración de 33 días y 19 horas, hasta el 6 de diciembre de 2019. La parada de recarga transcurrió con normalidad y durante la misma se realizaron las actividades programadas, sin desviaciones significativas.

El simulacro anual del plan de emergencia interior (PEI) se realizó el día 30 de mayo de 2019. El simulacro estuvo basado en un suceso tipo LOCA (accidente con pérdida de refrigerante) con impacto radiológico en el emplazamiento que llevase a declarar la categoría de Emergencia en el Emplazamiento (categoría III) del PEI y el traslado al Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE), y 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 sismo, que afectó a un transformador de alimentación exterior y al sistema de agua de servicios esenciales, provocando una inundación en el Edificio de Combustible. Una réplica posterior del sismo desencadenó un suceso de pérdida de refrigerante en el pozo seco, con impacto radiológico en el emplazamiento y la necesidad de utilizar las guías de mitigación de daño extenso (GMDE) para afrontar la emergencia.

Adicionalmente, la pérdida simultánea de varios medios de comunicación y equipos del Centro de Apoyo Técnico (CAT), a consecuencia de un conato de incendio en la barra eléctrica que los alimenta, motivó el traslado al CAGE para asegurar la capacidad de control y mando de la emergencia.

Ante los hechos simulados, la instalación llegó a declarar la categoría de "Emergencia en el Emplazamiento de acuerdo con su Plan de Emergencia Interior. El simulacro tuvo una duración aproximada de 5 horas y 15 minutos.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.1.3.4.1.

Tabla 4.1.3.4.1. Autorizaciones otorgadas en 2019. Central nuclear Cofrentes

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución
30/01/19	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-01-18 revisión 0 al Plan de Emergencia Interior de la central nuclear Cofrentes	05/02/19
06/02/19	Apreciación favorable de la solicitud de exención del plazo de solicitud de licencia de supervisor de la central nuclear Cofrentes	N/A
28/03/19	Apreciación favorable de la solicitud relativa a la exploración paralela para detectar defectos perpendiculares en las soldaduras tobera-virola de la vasija de la central nuclear Cofrentes	N/A
08/05/19	Solicitud de autorización de ejecución y montaje de la modificación para la implantación de un Almacén Temporal Individualizado (ATI) de la central nuclear Cofrentes	18/06/19
08/05/19	Solicitud de autorización para la modificación del sistema de seguridad física asociada a la implantación del Almacén Temporal Individualizado (ATI) de la central nuclear Cofrentes	03/07/19
26/06/19	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-03-16 revisión. 0 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas de la central nuclear Cofrentes	03/07/19
17/07/19	Apreciación favorable del documento base de la Revisión Periódica de Seguridad del período 2010-2020 de la central nuclear Cofrentes	N/A
29/07/19	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-01-18 revisión 0 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas de la central nuclear Cofrentes	29/08/19
25/09/19	Apreciación favorable del programa de demostración del nuevo elemento combustible atrium-11 de la central nuclear Cofrentes	N/A

Tabla 4.1.3.4.1. Autorizaciones otorgadas en 2019. Central nuclear Cofrentes *(continuación)*

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución
25/09/19	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-01-19 revisión 0 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas de la central nuclear Cofrentes	09/10/19
30/10/19	Informe favorable sobre exención temporal al cumplimiento de los artículos 3.5.7, 6.1, 6.2 y 6.4 de la IS-11 revisión 1 hasta el 31 de diciembre de 2019 para la central nuclear Cofrentes	N/A
06/11/19	Apreciación favorable del plan de medidas para la adaptación al cumplimiento del criterio 19.4 de la instrucción del Consejo IS-27 de la central nuclear Cofrentes	N/A

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 2019 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.

Del total de inspecciones, 21 corresponden al Plan Base de Inspección (PBI), relativas a los temas que se indican en la tabla 4.1.1.1.1.

Se realizó una inspección con objeto de realizar comprobaciones relativas al cumplimiento de las ITC pos-Fukushima en relación con aspectos relativos a sistemas eléctricos e instrumentación y control.

Se realizó una inspección relativa a los trabajos asociados a la solicitud de autorización de ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado (ATI), desde el punto de vista de ciencias de la tierra.

Se realizó una inspección sobre la grúa del edificio de combustible, desde el punto de vista de sistemas eléctricos e instrumentación y control.

Se realizó una inspección no planificada al objeto de recabar información sobre la problemática experimentada en mecanismos de accionamiento de barras de control.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En el año 2019 se han comunicado dos apercibimientos al titular:

- Apercibimiento por incumplimiento del apartado noveno de la Instrucción del Consejo IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares, por la no apertura de una condición anómala tras la detección de la desviación consistente en la ausencia de medidas de presión y caudal durante la ejecución de las pruebas funcionales del código ASME OM de las bombas del sistema de trasiego de gasoil P6OCCOO6A/B/C.

- Apercibimiento por incumplimiento del apartado noveno de la Instrucción del Consejo IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares, debido a la

no apertura de condición anómala ante la detección de fiabilidad reducida de válvulas del sistema de agua enfriada esencial. Fue dictaminado por el Pleno en la reunión del 25de septiembre de 2019.

e) Sucesos

En el año 2019 el titular notificó 4 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-2019/01. Fecha: 18 de abril de 2019. Arranque y acoplamiento del generador diésel de emergencia de división I tras la realización de la prueba mensual.

- SN-2019/02. Fecha: 29 de octubre de 2019. Desviación en el cumplimiento del alcance de monitorización contemplado en el Código ASME OM para las bombas de trasiego de gasoil P60CC006A/B/C.

- SN-2019/03. Fecha: 27 de noviembre de 2019. Actuación de la detección del sistema de protección contra incendios en la zona de la bomba de reserva del sistema de limpieza de agua del reactor.

- SN-2019/04. Fecha: 2 de diciembre de 2019. Requisito de vigilancia de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas no realizado para algunas penetraciones eléctricas.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.044 con una dosis colectiva de 1918,06 mSv·p y una dosis individual media de 1,71 mSv/año.

Para el personal de plantilla (452 trabajadores) la dosis colectiva fue de 319,62 mSv·p y la dosis individual media fue de 1,52 mSv/año y para el personal de contrata (1.601 trabajadores) la dosis colectiva fue de 1598,44 mSv·p y la dosis individual media fue de 1,75 mSv/año.

En la figura 4.1.3.4.1 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 22 parada de recarga de la central nuclear Cofrentes fue de 1.823 mSv·p.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.1.3.4.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante el año 2019. La evolución de la actividad desde el año 2010 se presenta en las figuras 4.1.3.4.2 y 4.1.3.4.3.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, para el individuo más expuesto del grupo crítico ha sido 1,49E-04 mSv, valor que representa un 0,1% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

Figura 4.1.3.4.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Cofrentes

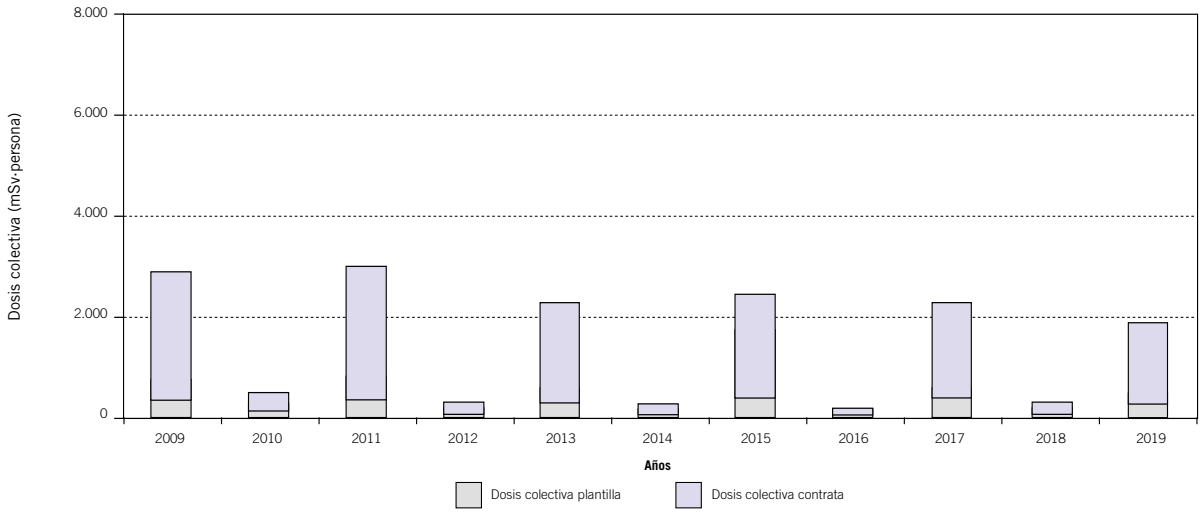


Tabla 4.1.3.4.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Cofrentes (Bq). Año 2019

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	8,40E+07
Tritio	4,94E+11
Gases disueltos	1,10E+07
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	2,76E+12
Halógenos	4,75E+08
Partículas	5,57E+06
Tritio	4,24E+11
Carbono-14	1,12E+11

(1) ND: no detectada.

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear de Cofrentes en el año 2018, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe.

En la figura 4.1.3.4.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.1.3.4.5 a 4.1.3.4.8 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.

Figura 4.1.3.4.2. Central nuclear Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

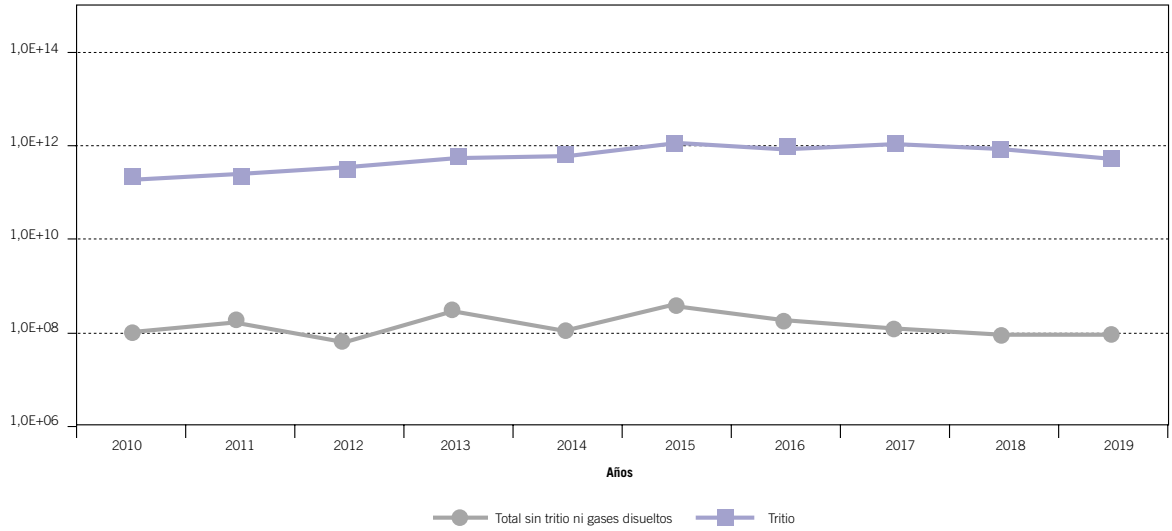


Figura 4.1.3.4.3. Central nuclear Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

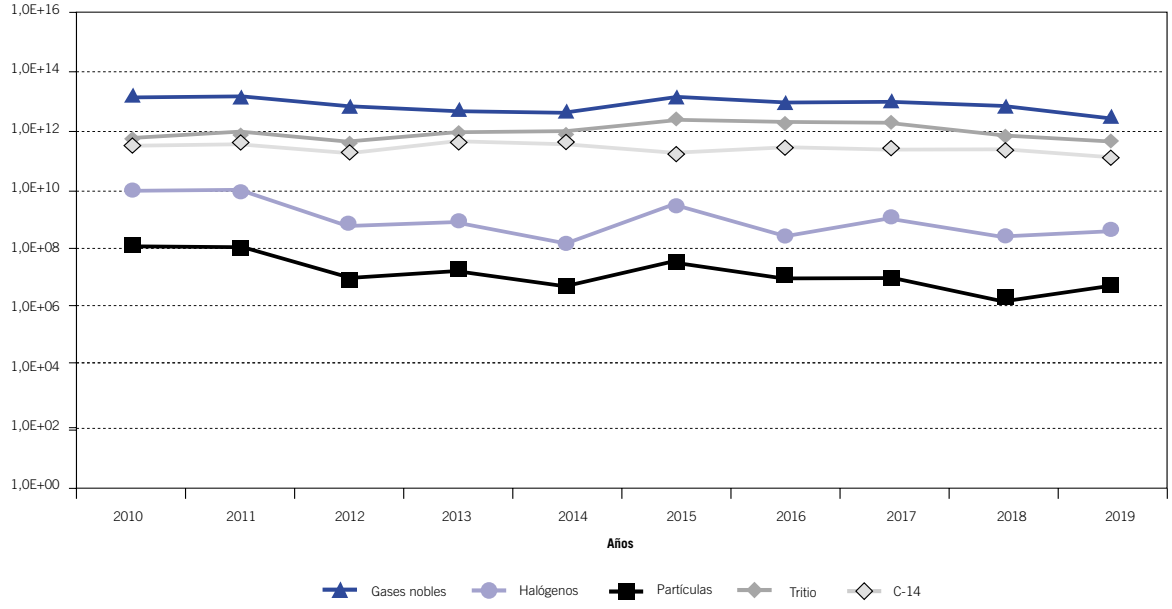


Figura 4.1.3.4.4. Número de muestras PVRA. Central nuclear Cofrentes. Campaña 2018

Partículas de polvo	312
Yodo en aire	312
TLD (exposición trimestral)	74
Suelo (depósito acumulado)	7
Depósito total (lluvia o depósito)	72

Agua potable	36
Agua superficial	72
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	14
Organismo indicador	12

Leche	57
Pescado, marisco	4
Carne, aves, huevos	20
Cultivos	20
Miel	2

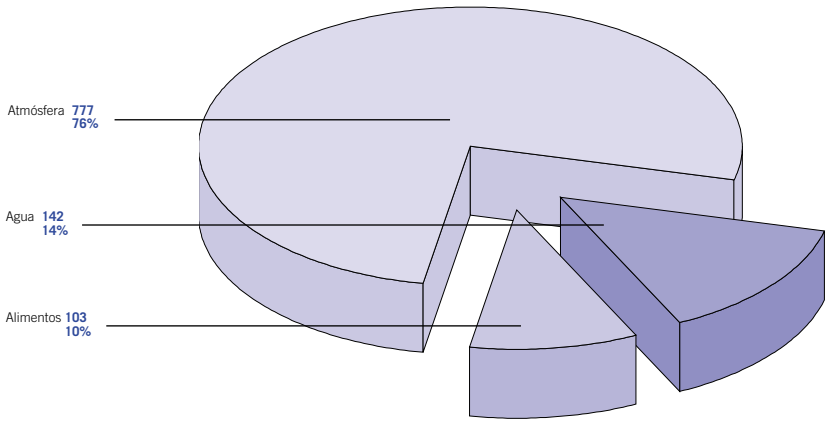


Figura 4.1.3.4.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes

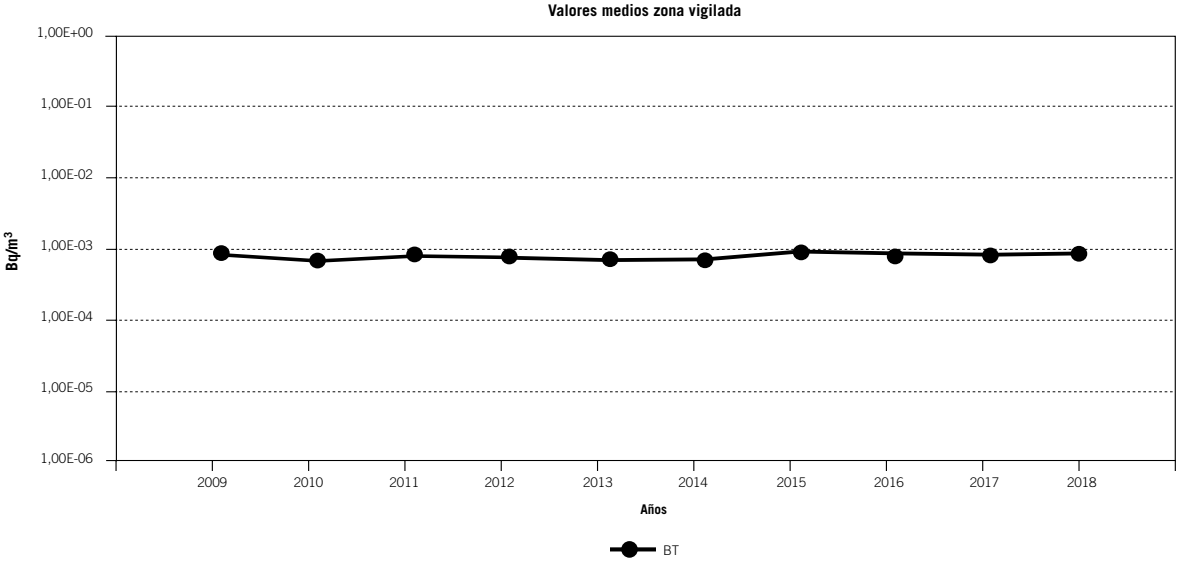


Figura 4.1.3.4.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Cofrentes

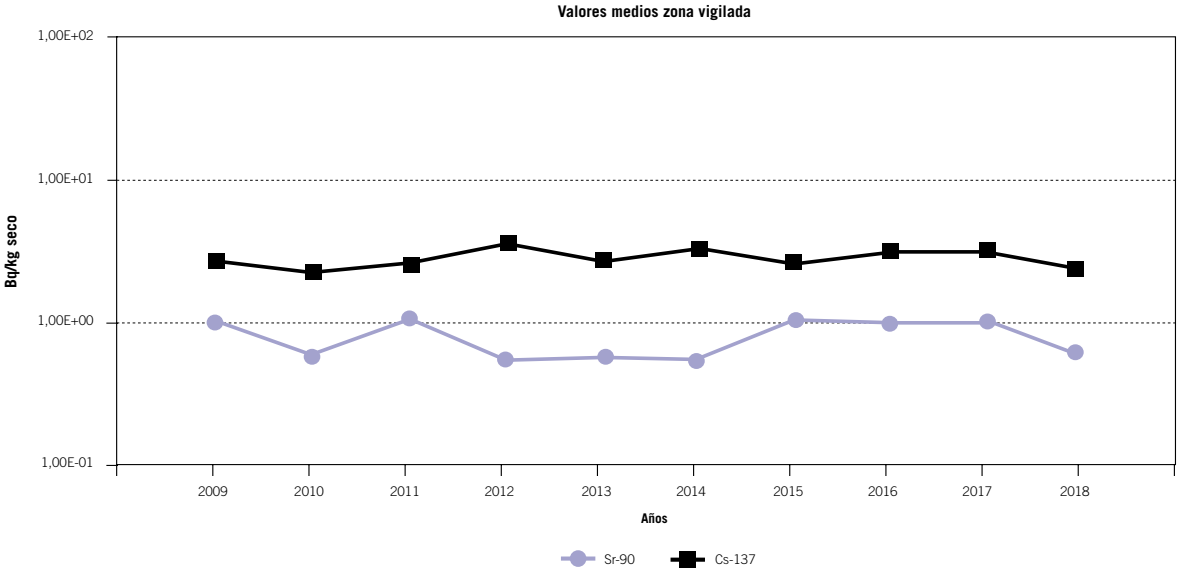


Figura 4.1.3.4.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes

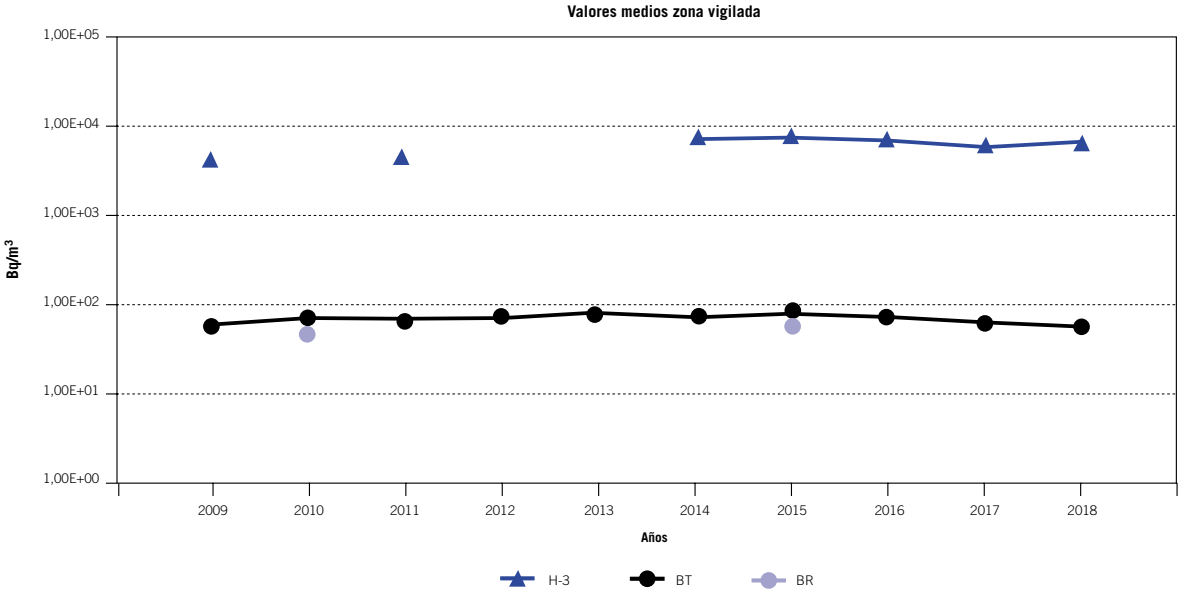


Figura 4.1.3.4.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Cofrentes

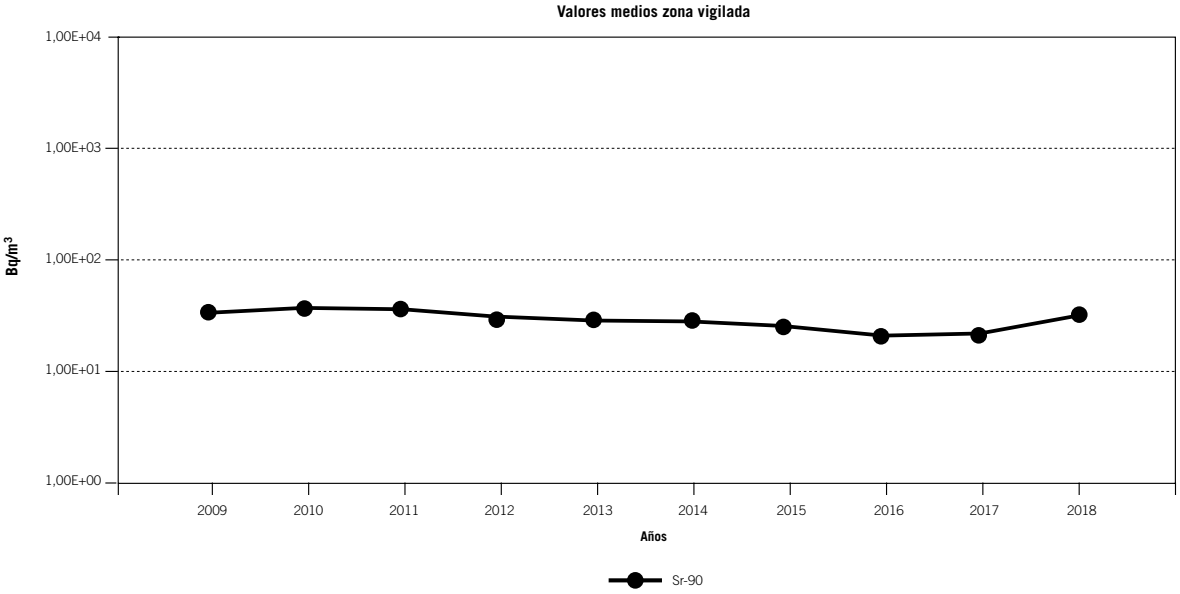
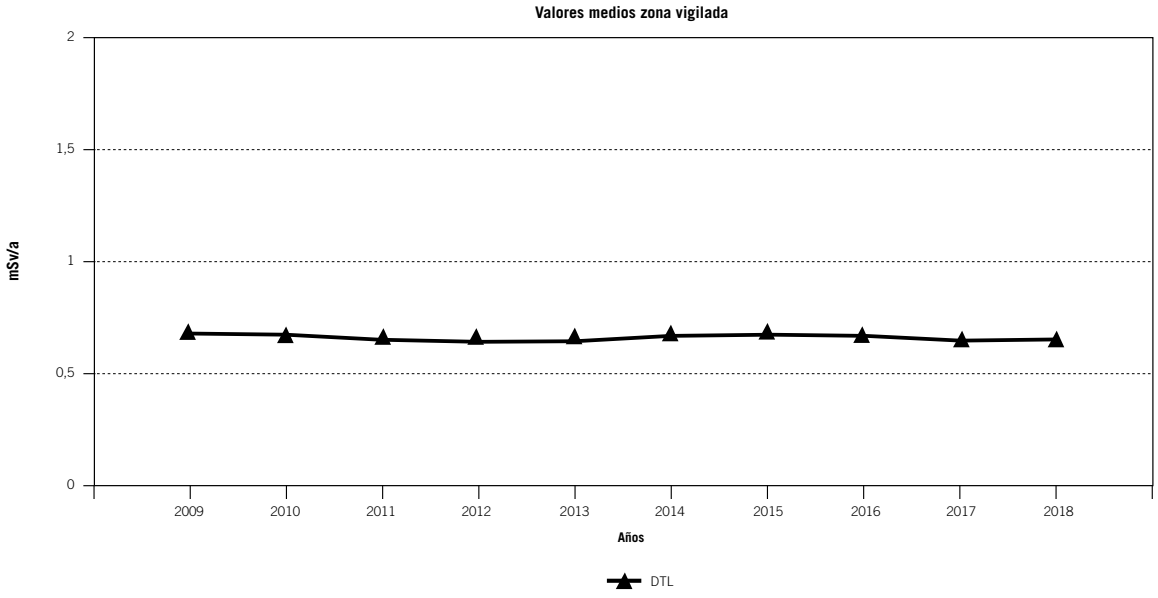


Figura 4.1.3.4.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Cofrentes



En la figura 4.1.3.4.9 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.

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.

4.1.3.5. Central nuclear Vandellós II

a) Actividades más importantes

La central comenzó el año en el modo de operación 3, espera caliente, en el proceso de arranque tras finalizar las intervenciones necesarias para la caracterización y reparación de una fuga en el recinto de contención, identificada en diciembre de 2018. El 4 de enero la central alcanzó el 100% de la potencia térmica.

La planta permaneció en operación estable al 100% de potencia hasta que el 4 de abril se produjo una parada automática del reactor por bajo caudal del lazo B del sistema de refrigerante del reactor. Tras la parada, la central inició el proceso de arranque, llegando a acoplar a la red el 16 de abril. El 17 de abril, con la central al 17% de la potencia térmica nominal, se produjo una nueva parada automática del reactor, en esta ocasión por bajo nivel de agua del generador de vapor B. Aclarada la causa de la parada automática y adoptadas las acciones correspondientes, ese mismo día la central inició el proceso de arranque y se produjo el acoplamiento a la red.

El 27 de agosto tuvo lugar una nueva parada automática del reactor por pérdida de la línea de 400 kV, debido a las condiciones meteorológicas en la zona. Adoptadas las actuaciones pertinentes, se inició el proceso de arranque, y el 30 de agosto la central alcanzó el 100% de la potencia térmica.

El 9 de noviembre comenzó la 23ª parada de recarga del combustible, según lo previsto. La recarga se desarrolló sin incidencias significativas, con una duración total de unos 44 días (siete días más de lo programado). El 28 de diciembre la central alcanzó la plena potencia, habiendo llegado a fin de año operando de forma estable al 100% de la potencia térmica nominal.

El 11 de abril se llevó a cabo el simulacro de emergencia anual. El escenario simulado se inició con una pérdida de suministro eléctrico exterior causada por vientos muy fuertes (con declaración de Prealerta de Emergencia). Después se simuló la inoperabilidad de los generadores diésel de emergencia, lo que supuso la pérdida de la refrigeración de emergencia. A consecuencia de un incendio se produjo además la pérdida del agua de alimentación auxiliar. Este escenario condujo a daños en el combustible y liberación de radiactividad en el recinto de contención, sin llegar a producirse liberación al exterior. Las medidas de protección recomendadas fueron establecer control de accesos, evacuación o confinamiento de la población, estabulación de los animales y reparto de profilaxis (sin ingesta), en determinadas áreas definidas en torno al emplazamiento. Se simuló también la atención médica a trabajadores que resultaron heridos.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.1.3.5.1.

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 2019 se realizaron 20 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

Tabla 4.1.3.5.1. Autorizaciones otorgadas en 2019. Central nuclear Vandellós II

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución/ apreciación favorable
20/02/19	Propuesta de cambio PC-42, revisión. 0, al Plan de Emergencia Interior (PEI)	28/02/19
06/03/19	Propuesta de cambio PC-310, revisión 0, a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF)	12/03/19
28/03/19	Exclusión de la necesidad de realizar exploración paralela a las soldaduras tobera-vasija del reactor	01/04/19
22/05/19	Modificación de diseño V/15-02, revisión 0, relativa al cambio metodológico en los análisis de respuesta de la contención y propuestas de cambio a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) y Estudio de Seguridad (ES) asociadas	07/06/19
01/07/19	Acciones Manuales del Operador (OMA) en caso de incendio generalizado en la Sala de Control, en el marco de la Instrucción del Consejo IS-30	05/07/19
17/07/19	Propuesta de cambio PC-10 al Manual de Protección Radiológica (MPR)	24/07/19
24/07/19	Medios equivalentes de separación en estructuras, sistemas y componentes redundantes en áreas de fuego de la central, según el artículo 3.2.5.1.de la Instrucción del Consejo IS-30	29/07/19
29/07/19	Propuesta de cambio PC-007, revisión 1, al Plan de Protección Física (PPF)	23/09/19
30/10/19	Exención temporal al cumplimiento de los apartados 3.5.7, 6.1, 6.2 y 6.4 de la Instrucción del Consejo IS-11	06/11/19
20/11/19	Aplazamiento de la implantación de la modificación de diseño para el aumento del inventario de los tanques de protección contra incendios	25/11/19
20/11/19	Propuesta de cambio PC-311, revisión 0, a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF)	02/12/19

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 17 inspecciones correspondientes al Plan Base de Inspección (PBI), relativas a los temas que se indican en la tabla 4.1.1.1.1.

El resto de inspecciones se dedicaron a los siguientes temas:

- Dos inspecciones de licenciamiento, dedicadas a temas monográficos relativos a la renovación de la Autorización de Explotación y a la Revisión Periódica de la Seguridad asociada. La primera de ellas estuvo dedicada a temas relacionados con el Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento (PIEGE); la segunda, a aspectos de ingeniería mecánica y estructural.

- Una inspección reactiva, motivada por un suceso de fuga en la barrera de presión del refrigerante del reactor.

d) **Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador**

Durante el año 2019 se produjeron las siguientes actuaciones:

- En su reunión de 6 de febrero, el CSN acordó apercibir al titular de la central nuclear Vandellós II por incumplimiento de la Instrucción del Consejo IS-32, sobre Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

- En su reunión de 10 de abril, el CSN acordó apercibir al titular de la central nuclear Vandellós II por incumplimiento de las Instrucciones del Consejo IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares, e IS-10, por la que se establecen criterios de notificación de sucesos al CSN por parte de las centrales nucleares.

e) **Sucesos**

En el año 2019 el titular notificó seis sucesos según los criterios de notificación establecidos en la Instrucción del Consejo 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 (sin significación para la seguridad) en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES), a excepción del suceso de 6 de abril, que fue clasificado como nivel 1 (anomalía).

Sucesos notificables con parada del reactor

- 4 de abril: parada automática del reactor por bajo caudal del lazo B del sistema de refrigerante del reactor.

- 17 de abril: parada automática del reactor por bajo nivel de agua del generador de vapor B.

- 27 de agosto: parada automática del reactor por pérdida de la línea de 400 kV debido a las condiciones meteorológicas en la zona.

Sucesos notificables sin parada del reactor

- 6 de abril: fuga en la barrera de presión del refrigerante del reactor producida en la línea de drenaje del generador de vapor B.

- 30 de agosto: bajada de presión y temperatura del refrigerante primario por debajo de los límites de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF).

- 9 de diciembre: accidente laboral con evacuación de la instalación por causa grave.

f) **Dosimetría personal**

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.053 con una dosis colectiva de 672,36 mSv·p y una dosis individual media de 0,86 mSv/año.

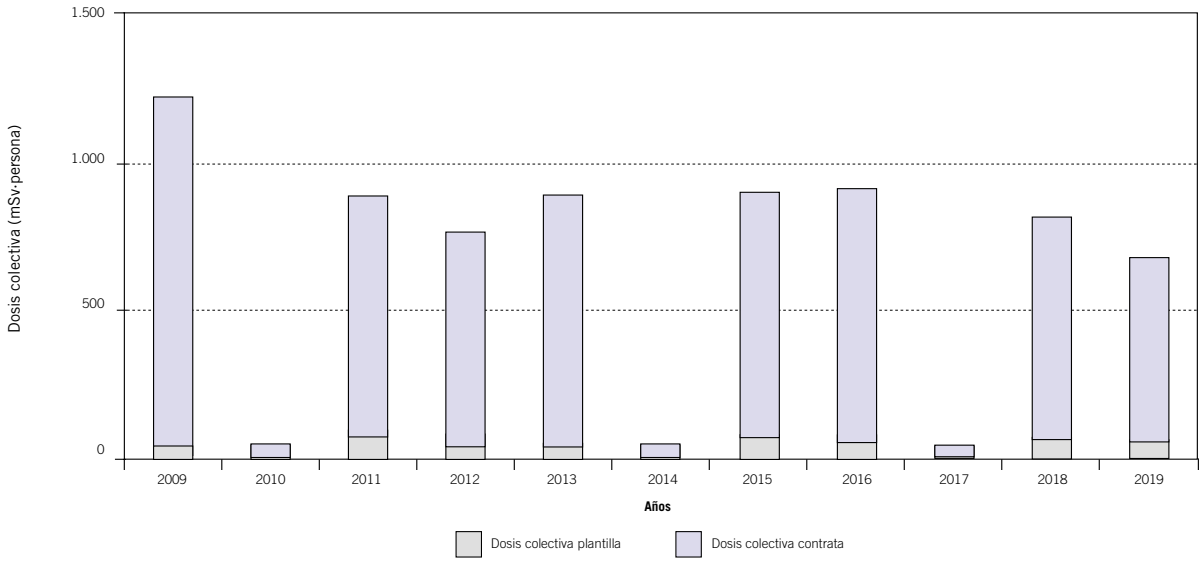
Para el personal de plantilla (381 trabajadores) la dosis colectiva fue de 60,54 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,64 mSv/año y para el personal de contrata (1.676 trabajadores) la dosis colectiva fue de 611,82 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,88 mSv/año.

En la figura 4.1.3.5.1 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, durante la 25 parada de recarga de la unidad II de la central nuclear Vandellós fue de 611,297 mSv·p.

Figura 4.1.3.5.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Vandellós II



g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.1.3.5.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante el año 2019. La evolución de la actividad desde el año 2010 se presenta en las figuras 4.1.3.5.2 y 4.1.3.5.3

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 2,83E-04 mSv, valor que representa un 0,3% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

Tabla 4.1.3.5.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Vandellós II (Bq). Año 2019

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	2,88E+09
Tritio	2,58E+13
Gases disueltos	4,06E+07
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	2,62E+11
Halógenos	1,12E+07
Partículas	1,74E+07
Tritio	7,21E+11
Carbono-14	4,68E+11

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear de Vandellós II en el año 2018, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe.

En la figura 4.1.3.5.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.1.3.5.5 a 4.1.3.5.7 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 4.1.3.5.8 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.

Figura 4.1.3.5.2. Central nuclear Vandellós II. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

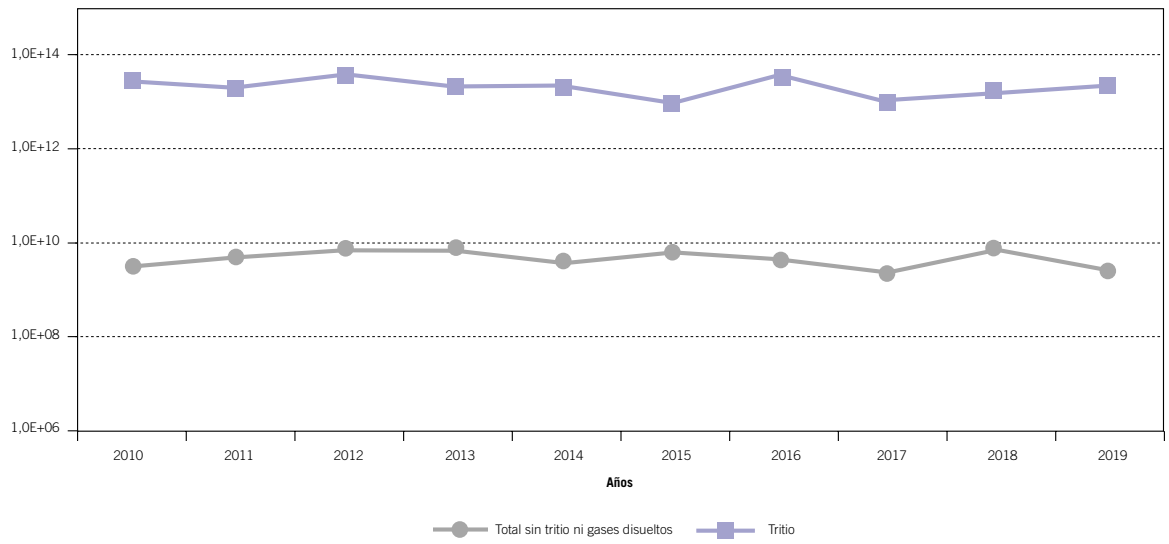


Figura 4.1.3.5.3. Central nuclear Vandellós II. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

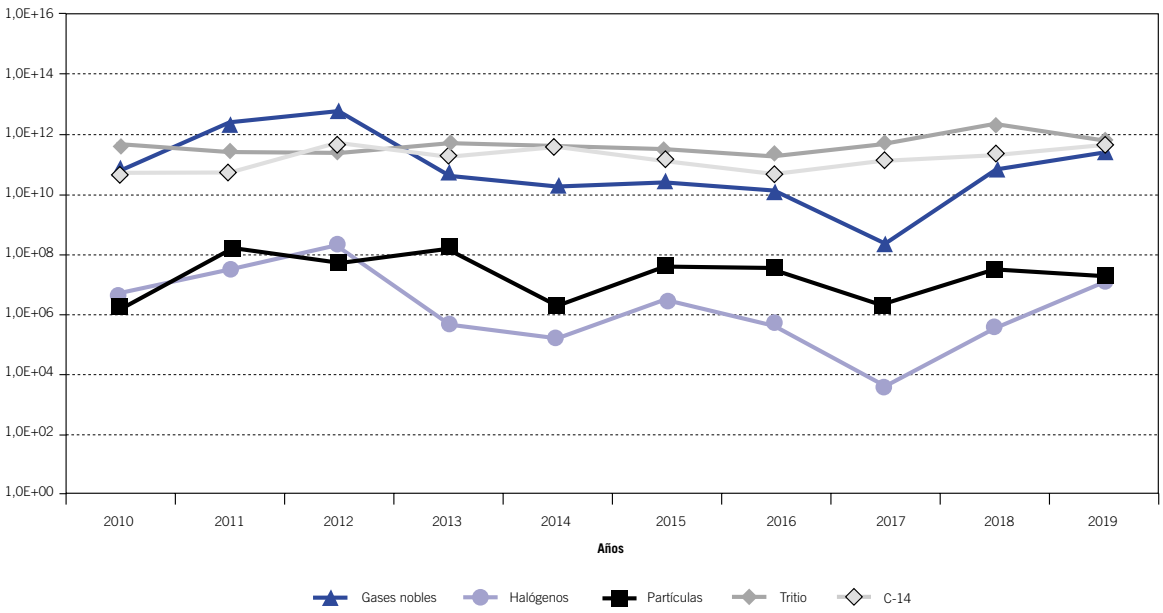


Figura 4.1.3.5.4. Número de muestras PVRA. Central nuclear Vandellós II. Campaña 2018

Partículas de polvo	364
Yodo en aire	364
TLD (exposición trimestral)	55
Suelo (depósito acumulado)	9
Depósito total (lluvia o depósito)	36

Agua potable	4
Agua de mar	62
Sedimentos fondo	6
Sedimento de orilla	12
Organismo indicador	6

Leche	78
Pescado, marisco	8
Carne, aves, huevos	6
Cultivos	12
Miel	2

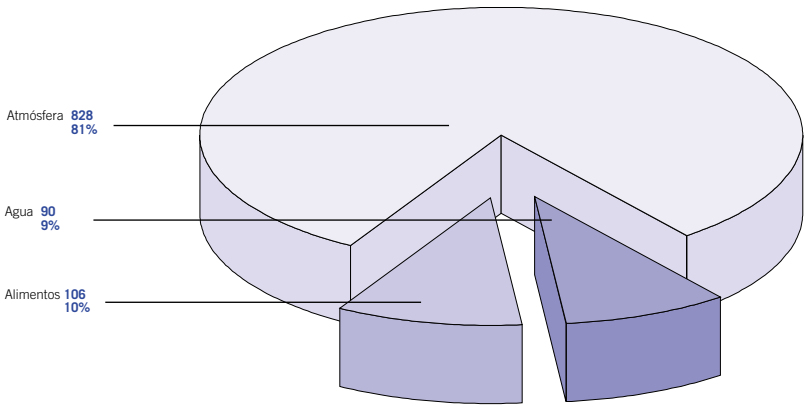


Figura 4.1.3.5.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Vandellós II

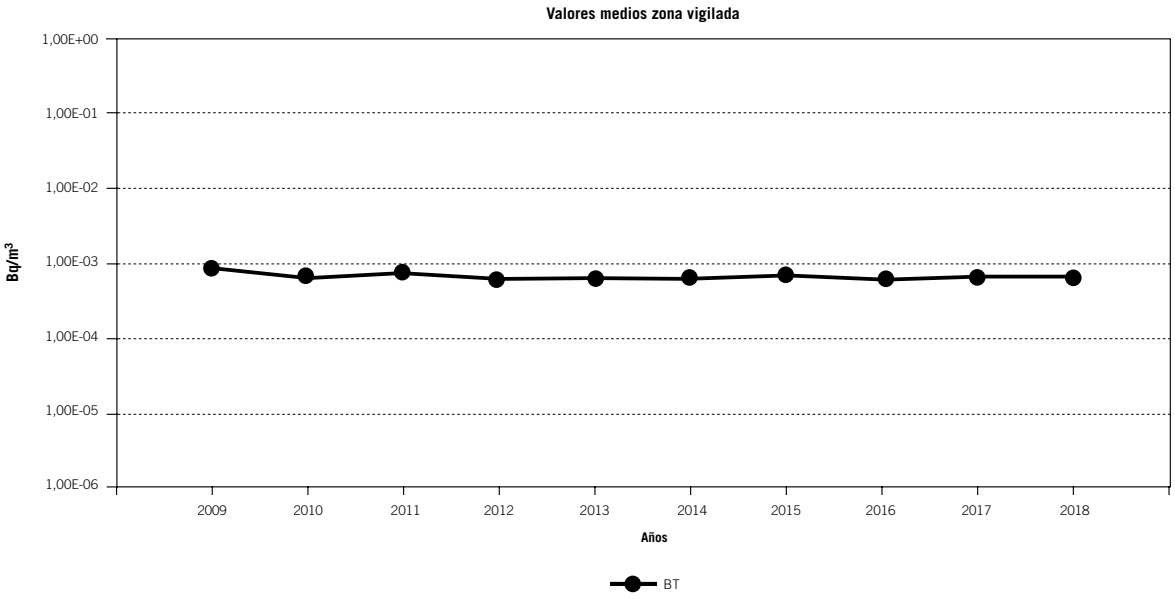


Figura 4.1.3.5.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Vandellós II

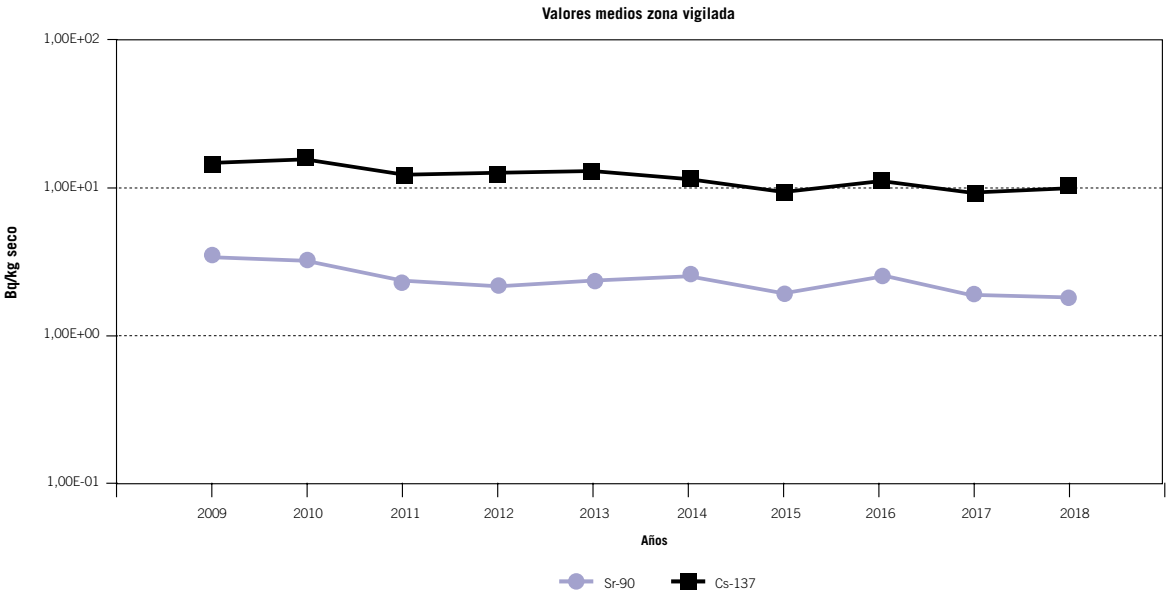


Figura 4.1.3.5.7. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Vandellós II

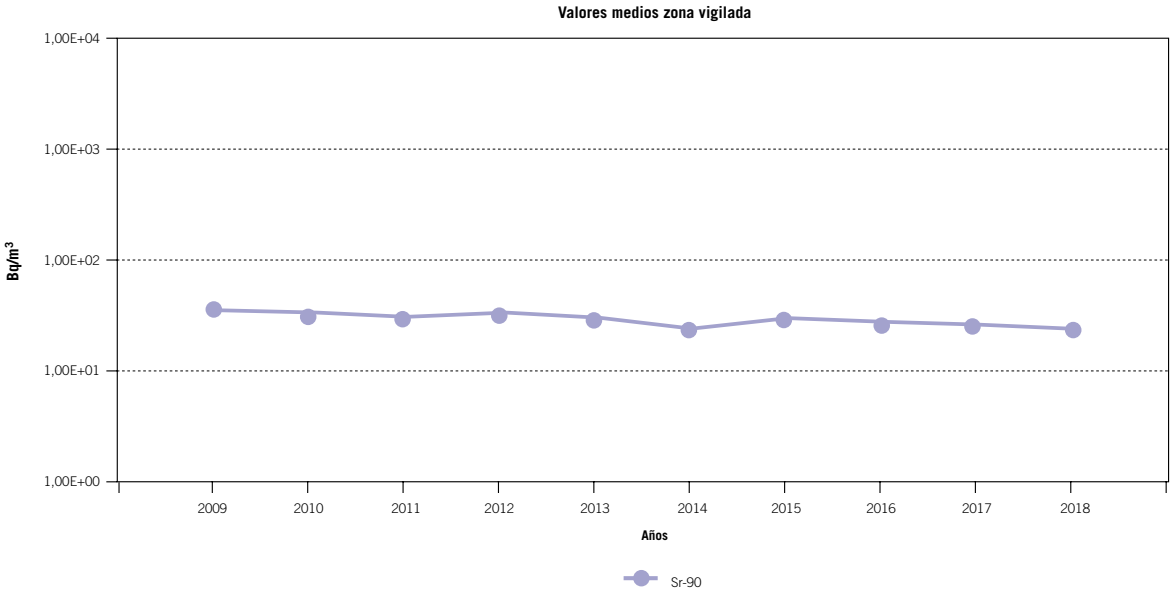
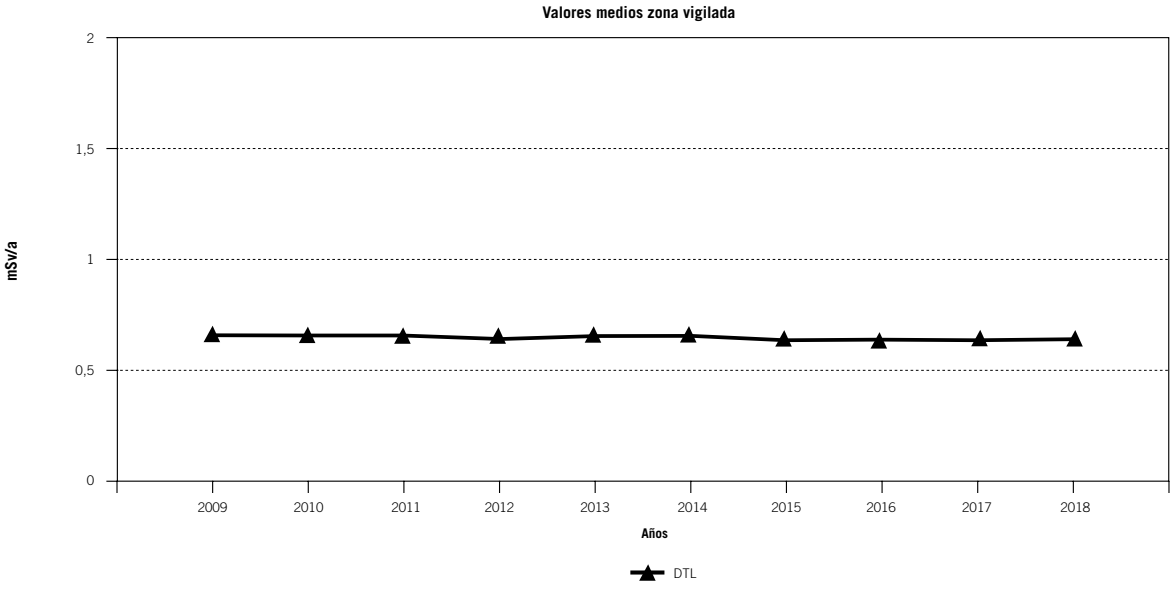


Figura 4.1.3.5.8. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Vandellós II



4.1.3.6. Central nuclear Trillo

a) Actividades más importantes

La central operó desde enero de 2019 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 10 de mayo y 9 de junio de 2019. La parada de recarga transcurrió con normalidad y durante la misma se realizaron todas las actividades programadas. Cabe destacar que, respecto a las funciones críticas de seguridad durante la recarga, en lo que se refiere a la Función de "Extracción de calor residual" durante aproximadamente cuatro días, del 21 al 24 de mayo de 2019, alcanzó una condición distinta a *verde* por la coincidencia de inoperabilidades de varios trenes, lo que llevó a la central establecer el correspondiente plan de contingencia hasta retornar la citada función a su condición *verde*.

El simulacro anual de la central nuclear Trillo se realizó el 27 de junio, 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. En él participaron 69 personas.

De acuerdo con el escenario planificado, a las 9:08 h se postuló alta temperatura en piscina de combustible, declarándose categoría I "Prealerta de emergencia". A las 09:35 h se postuló una caída de un helicóptero en la zona de los transformadores que originó un incendio de grandes dimensiones en los transformadores y parte de galerías, declarándose categoría II Alerta de emergencia. Aproximadamente a las dos horas del inicio del simulacro se declaró categoría III "Emergencia en el emplazamiento" al postularse pérdida de refrigerante superior a la capacidad de aportación de las bombas de carga y que provoca la actuación del sistema de inyección de seguridad. Finalmente, a las 03:30 h del inicio del simulacro se declaró categoría IV "Emergencia general" al postularse la pérdida de la recirculación desde sumidero, la subida de temperatura del primario y la existencia de una pérdida de refrigerante del reactor (LOCA) con fallo del sistema de refrigeración de emergencia que conduce a una degradación severa del núcleo o a su fusión en un tiempo de minutos a horas y probable el fallo de la contención.

Para la extinción del incendio simulado se activó la brigada de protección contra incendios y se desplegaron los equipos pos-Fukushima y adicionalmente se activó el CEIS (Consorcio del servicio de prevención, extinción de incendios, protección civil y salvamento de la provincia de Guadalajara). Se simuló también que el CEIS sufrió un accidente cuando se dirigía a la central sin poder incorporarse ni enviar nuevas dotaciones. Finalmente el Director del PEI decidió activar a la Unidad Militar de Emergencias. Adicionalmente se activó, a través del 112, un helicóptero para realizar el traslado de un herido a un centro hospitalario exterior, el Centro Exterior de Emergencia (CEE) y Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE). Ante la previsión del sistema de venteo filtrado de la contención (SVFC), se asignaron dosímetros TLD y se activó el registro de las dosis en el CAGE.

En 2019 el CSN emitió, al titular de la central nuclear Trillo, una Instrucción Técnica Complementaria relativa a autorización de almacenamiento de combustible en el ATI, en relación con el contenido autorizado.

b) Autorizaciones

El CSN elaboró informes para las autorizaciones que se incluyen en la tabla 4.1.3.6.1.

Tabla 4.1.3.6.1. Autorizaciones otorgadas en 2019. Central nuclear Trillo

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución
06/03/19	Solicitud de apreciación favorable de la alternativa a las inspecciones requeridas por el caso de código N 770-2 sobre las toberas del rociado del presionador de la central nuclear Trillo	–
28/03/19	Apreciación favorable de la aplicación del caso de código N-513 revisión 4 en la central nuclear Trillo	–
30/04/19	Solicitud de aprobación de la propuesta PME 4-19/01 revisión 1 de cambio de las especificaciones técnicas de funcionamiento, sobre limitación en el tiempo y ritmo de llenado del ATI (almacén temporal individualizado) de la central nuclear Trillo	09/05/19
22/05/19	Solicitud de aprobación de la PME 4-18/05 de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de la central nuclear Trillo para incluir notas aclaratorias de varios requisitos de vigilancia	29/05/19
06/11/19	Solicitud de aprobación de la propuesta de modificación de las especificaciones técnicas de funcionamiento PME 4-18/03 "Cambio AKZ seccionadores de salida servicio ininterrumpido a emergencia" de la central nuclear Trillo	12/11/19

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 2019 se realizaron 18 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 18 inspecciones realizadas en 2019, 14 correspondieron a inspecciones del Plan Base de Inspección, tres son genéricas y una es una inspección suplementaria de grado 1, correspondiente al hallazgo *blanco* relativo al simulacro del PEI del año 2018.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

Durante el año 2019 el Consejo no apercibió ni realizó ninguna propuesta de expediente sancionador.

e) Sucesos

En el año 2019 el titular ha notificado tres 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 suceso (ISN-T-19/002) es del 7 de mayo de 2019, fue debido a la inoperabilidad de uno de los cuatro trenes pertenecientes al subsistema de inyección, TH10. El segundo suceso notificable (ISN T-19/01) del 18 de mayo de 2019, fue debido a 1a inoperabilidad del lazo del sistema de refrigeración de componentes TF30, por fuga de la válvula

TF305014, y coincidencia del descargo de la red 2/6. El tercer suceso (ISN T-19/03) de 8 de junio de 2019, fue debido a que el personal de Operación, estando el reactor subcrítico, decidió realizar la parada manual del reactor al observar una inyección inesperada de ácido bórico al circuito primario. Esta inyección tuvo lugar por orden automática del sistema de limitación (YT), al activarse su lógica tras un error en la ejecución del procedimiento de criticidad.

Sucesos notificables con parada del reactor

El suceso ISN T-19/03 descrito en el párrafo anterior, relativo a la parada manual del reactor, estando el reactor subcrítico.

Sucesos notificables sin parada del reactor

Los dos sucesos descritos en el párrafo anterior, ISN-T-19/002, del 7 de mayo de 2019 y ISN T-19/01, del 18 de mayo de 2019.

f) **Dosimetría personal**

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 1.436 con una dosis colectiva de 179,03 mSv·p y una dosis individual media de 0,41 mSv/año.

Para el personal de plantilla (272 trabajadores) la dosis colectiva fue de 10,41 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,24 mSv/año y para el personal de contrata (1.172 trabajadores) la dosis colectiva fue de 168,62 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,43 mSv/año.

En la figura 4.1.3.6.1 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 31 parada de recarga de la central nuclear Trillo fue de 200,382 mSv·p.

Figura 4.1.3.6.1. Distribución de dosis colectiva para la central nuclear Trillo

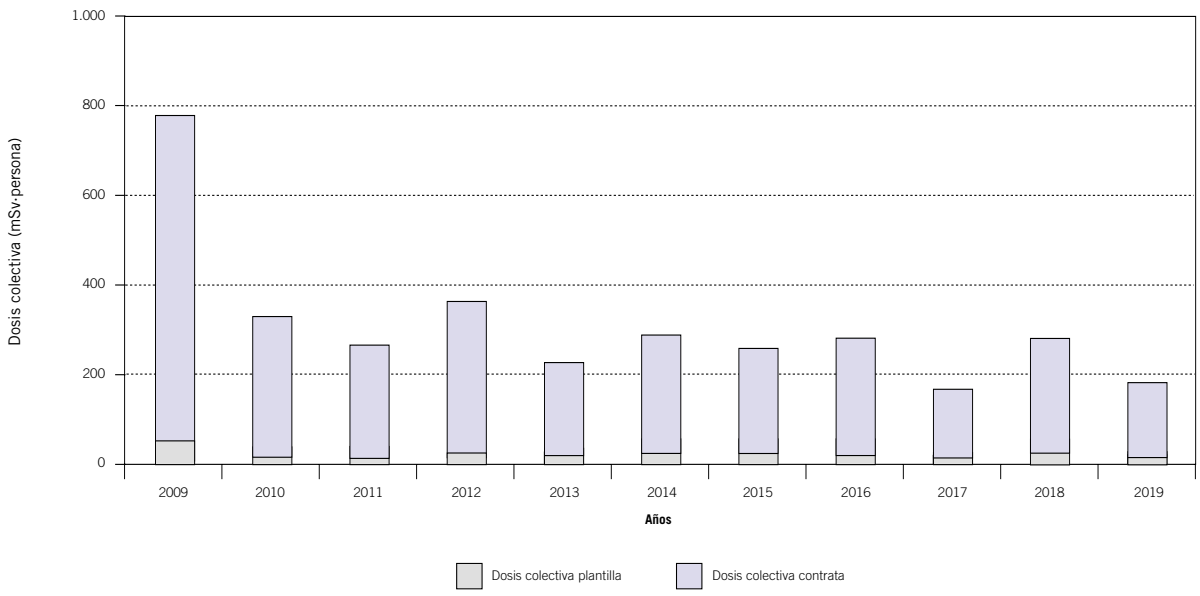


Tabla 4.1.3.6.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Trillo (Bq). Año 2019

Efluentes líquidos	
Total salvo tritio y gases disueltos	2,05E+08
Tritio	1,12E+13
Gases disueltos	(1)
Efluentes gaseosos	
Gases nobles	2,78E+11
Halógenos	ND(2)
Partículas	ND(2)
Tritio	1,10E+12
Carbono-14	3,12E+11

(1) Los vertidos no arrastran gases disueltos por ser eliminados en el proceso de tratamiento de los mismos.
(2) ND: no detectada.

g) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.1.3.6.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante el año 2019. La evolución de la actividad desde el año 2010 se presenta en las figuras 4.1.3.6.2 y 4.1.3.6.3.

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada para el individuo más expuesto del grupo crítico, fue 8,89E-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 de Trillo en el año 2018, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe.

En la figura 4.1.3.6.4 se detalla el número total de muestras recogidas en el PVRA y en las figuras 4.1.3.6.5 a 4.1.3.6.8 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 4.1.3.6.9 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.

Figura 4.1.3.6.2. Central nuclear Trillo. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

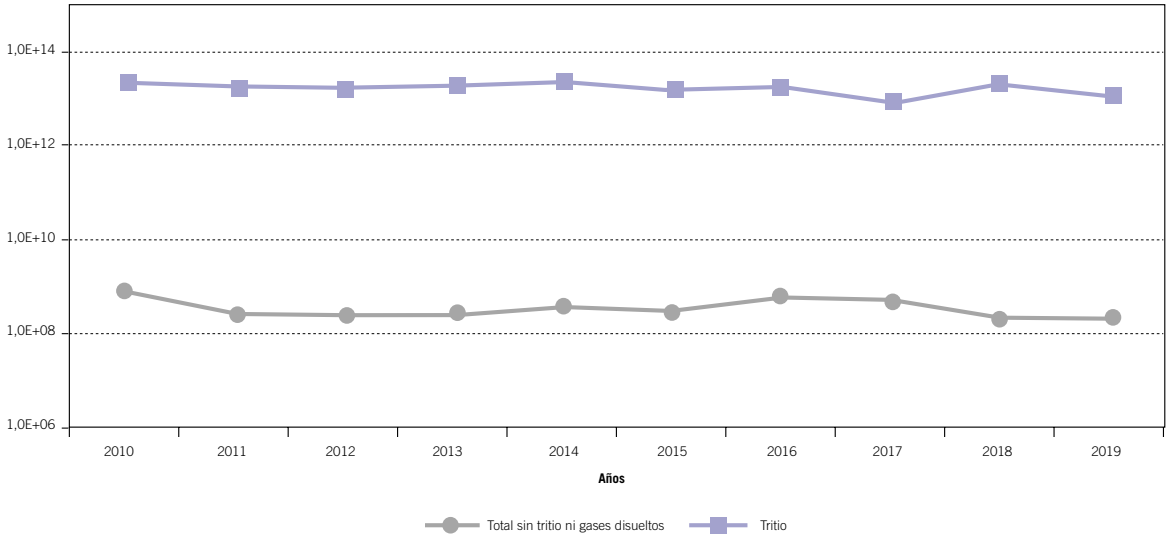


Figura 4.1.3.6.3. Central nuclear Trillo. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

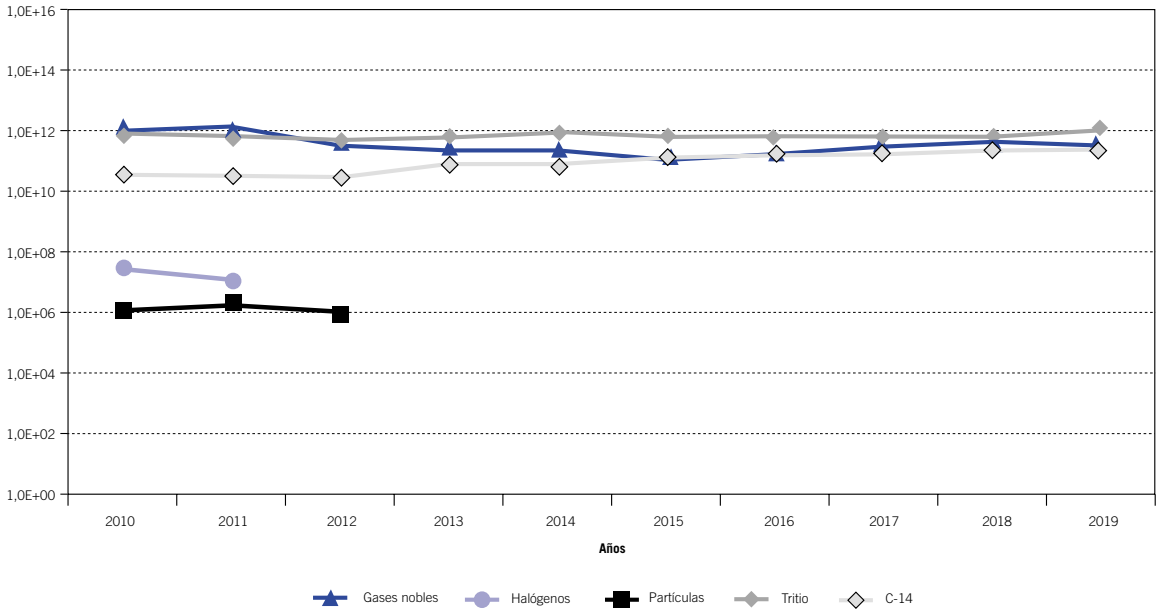


Figura 4.1.3.6.4. Número de muestras PVRA. Central nuclear Trillo. Campaña 2018

Partículas de polvo	312
Yodo en aire	312
TLD (exposición trimestral)	86
Suelo (depósito acumulado)	8
Depósito total (lluvia o depósito)	60

Leche	78
Pescado, marisco	6
Carne, aves, huevos	25
Cultivos	20
Miel	2

Agua potable	84
Agua superficial	48
Agua subterránea	5
Sedimentos fondo	8
Sedimentos de orilla	8
Organismo indicador	6

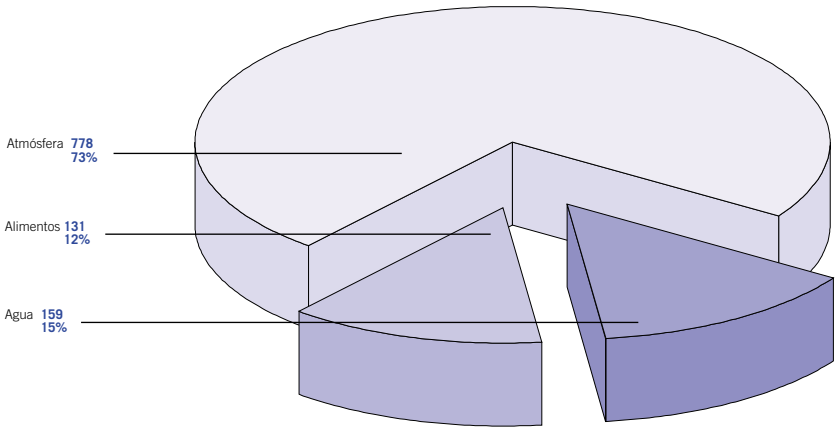


Figura 4.1.3.6.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Trillo

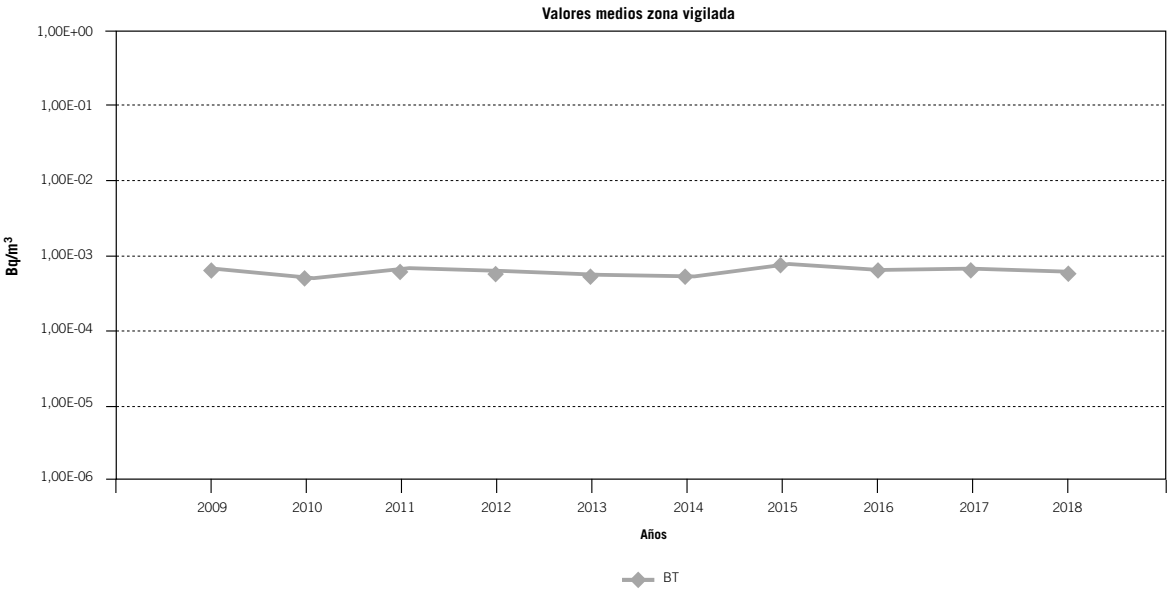


Figura 4.1.3.6.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y CS-137. Central nuclear Trillo

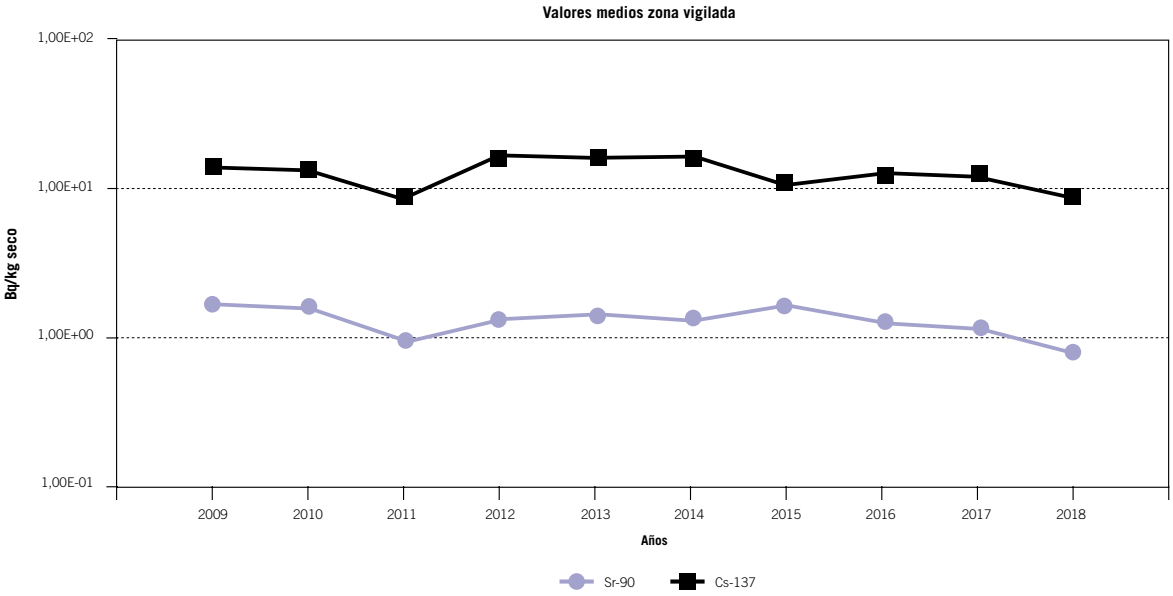


Figura 4.1.3.6.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Trillo

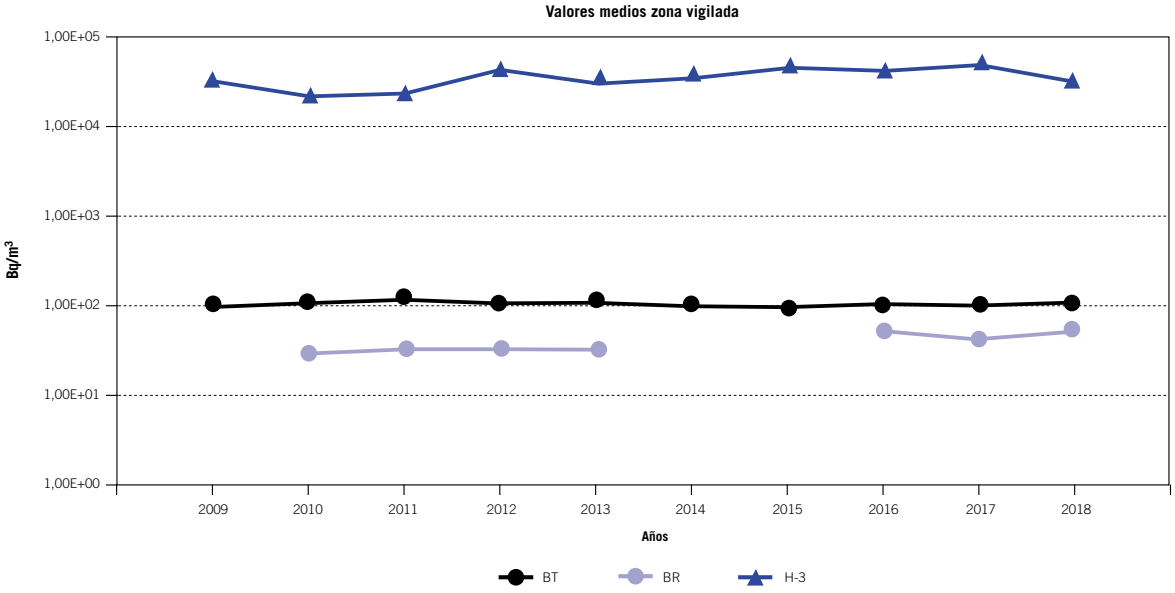


Figura 4.1.3.6.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Trillo

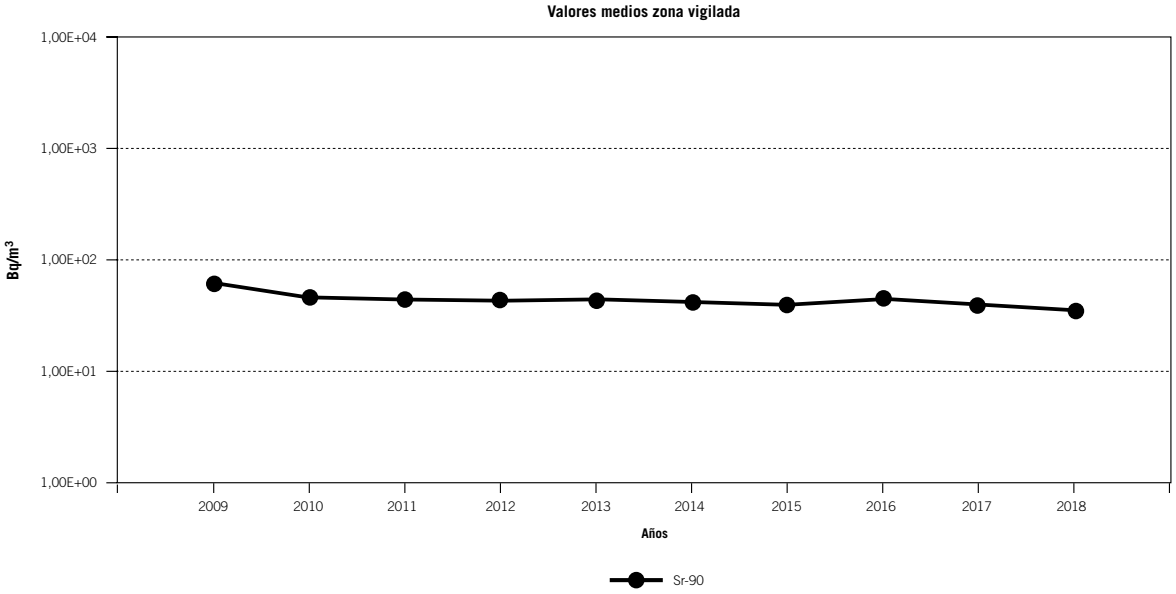
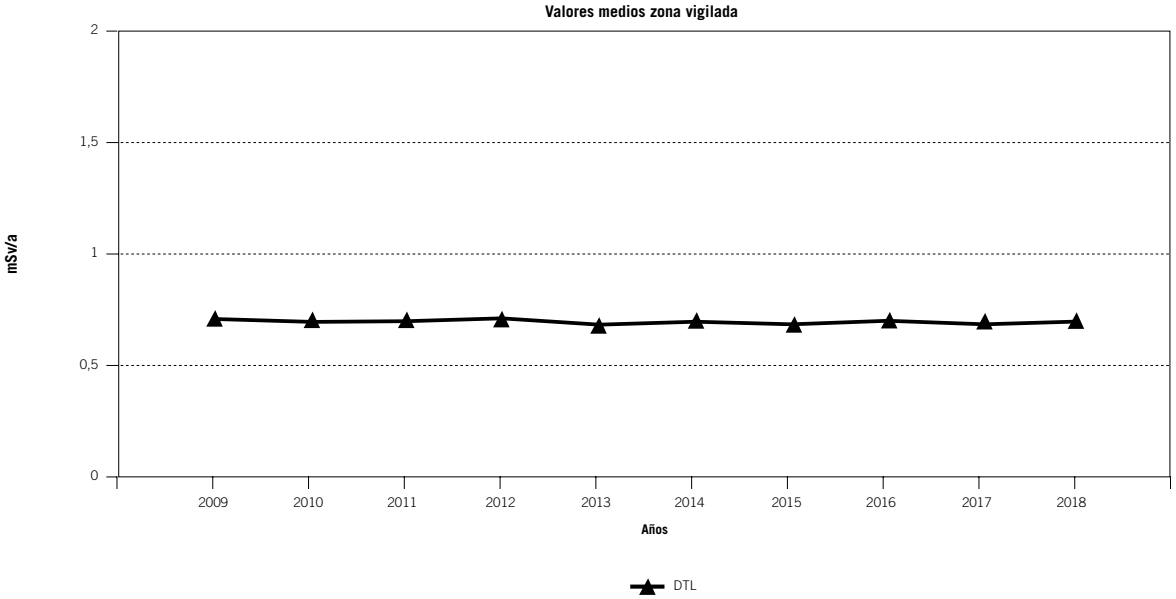


Figura 4.1.3.6.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Trillo



4.2. Instalaciones del ciclo del combustible; almacenamiento de residuos radiactivos y Ciemat

4.2.1. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado

4.2.1.1. 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 2019, 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 2019 las recepciones principales en la fábrica fueron 258.088,596 kg de uranio enriquecido 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: 480 del tipo de agua a presión, conteniendo 235.501,981 kg de uranio y 106 del tipo de agua en ebullición, conteniendo 19.616,583 kg de uranio.

Además salieron:

- 58,695 kg de uranio en forma de UO_2 no recuperable con destino a SFL (Reino Unido).
- 23,416 kg de uranio en forma de UO_2 no recuperable con destino a Enresa (El Cabril-Córdoba-España).

Y se expidieron 6 g de uranio natural en forma de pastillas de UO_2, 22 g de uranio enriquecido en forma de pastillas de UO_2, 31 g de uranio enriquecido en forma de polvo, 9 g de uranio natural en forma de polvo, con destino al OIEA.

La cantidad total gestionada y almacenada en la fábrica en 2019 fue en todo momento inferior a 400.000 kg de uranio.

El simulacro anual se realizó el 2 de febrero de 2019, conforme a los requerimientos establecidos en su Plan de Emergencia Interior. El ejercicio simuló un derrame de polvo de óxido de uranio que genera un accidente de criticidad en el interior de la nave de fabricación, en concreto en zona cerámica, que afectó a la instalación, procediendo a llevar la fábrica a Modo de Operación 4 (condiciones estables y seguras).

Se simuló que como consecuencia del incidente suceso iniciador resultaron afectadas dos personas por irradiación y contaminación. Asimismo, resultó contaminada una persona y se simuló la desaparición de una persona que estaba trabajando en la Planta de Efluentes Líquidos.

La evolución del suceso dio lugar a la declaración, por parte del titular, de una situación de "Emergencia en el emplazamiento" (categoría II) 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 4.2.1.1.

Tabla 4.2.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2019. Fábrica de Juzbado

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución
29/07/19	Modificación de los plazos establecidos en el punto 3 de la ITC nº 12 de las Autorizaciones de Explotación y Fabricación de la fábrica de combustible de Juzbado, en relación con las Especificaciones de Funcionamiento y el Estudio de Seguridad	31/07/19

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 2019 se realizó el informe del SSJ correspondiente a 2017-2018.

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 2019 se realizaron 12 inspecciones del Plan Básico de Inspección de la fábrica de Juzbado. Además se realizó una inspección genérica sobre Informes de nueva normativa.

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 y una inspección sobre seguridad frente a la criticidad.

- Protección Radiológica (PR): se ha realizado una inspección sobre protección radiológica de los trabajadores y funcionamiento del Servicio de Protección Radiológica (SPR).

- Protección Física: se ha realizado una inspección.

- Áreas soporte: se han realizado cinco inspecciones, una sobre operatividad del Plan de Emergencia Interior y asistencia al simulacro anual, otra sobre el programa de organización y factores humanos, y una tercera sobre formación y entrenamiento del personal, una inspección sobre el cumplimiento del programa de garantía de calidad y una mantenimiento y requisitos de vigilancia.

Además se realizó una inspección genérica sobre informes de nueva normativa.

En abril de 2017, el CSN estableció 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.

En septiembre de 2019 y tras revisar la experiencia acumulada, el CSN ha modificado la frecuencia y duración de esta inspección de refuerzo, pasando a ser mensual, pero de tres o cuatro días de duración, lo que permite una mayor profundidad de la inspección y una optimización de los recursos del CSN.

Estas inspecciones se documentan en actas trimestrales.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

El 8 de marzo de 2019, mediante el escrito de referencia CSN/C/SG/JUZ/19/01, se comunicó a Enusa un apercibimiento por incumplimiento del apartado 4.1.2 del capítulo 4 del ES de la fábrica de Juzbado, debido a la ubicación de residuos radiactivos, potencialmente desclasificables, en áreas del emplazamiento en las que no estaba permitido.

f) Sucesos notificados

En el año 2019, en la fábrica no se han producido situaciones que hayan requerido la notificación al CSN, de acuerdo con lo establecido en el apartado 16.4.2. "sucesos notificables" de las Especificaciones Técnicas.

g) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 592 con una dosis colectiva de 68,51 mSv·p y una dosis individual media de 0,52 mSv/año.

En la figura 4.2.1.1 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 tres casos en los que se ha superado el nivel de registro establecido (1 mSv/año).

h) 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.

Figura 4.2.1.1. Evolución temporal de las dosis colectivas para el personal de la planta de fabricación de combustible de óxido de uranio de Juzbado

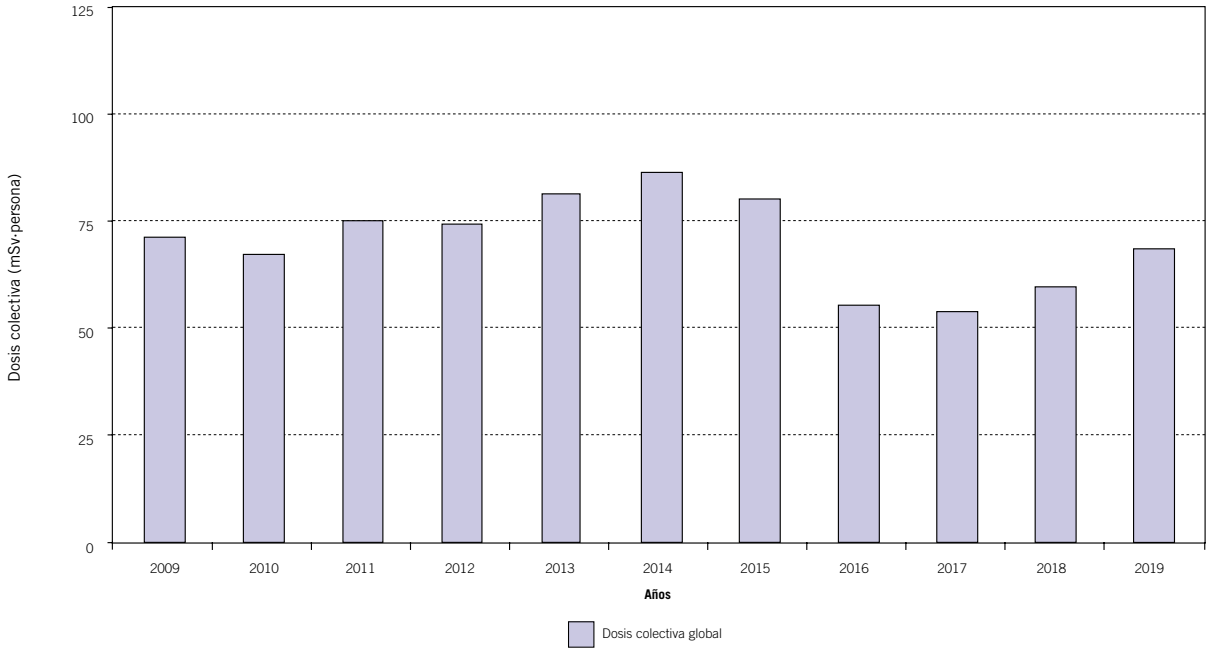


Tabla 4.2.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). Juzbado. Año 2019

Efluentes	Actividad alfa total
Líquidos	2,42E+07
Gaseosos	1,86E+04

En la tabla 4.2.1.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos durante el año 2019.

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 0,024% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

A continuación se presentan los resultados del PVRA realizado por Juzbado en el año 2018, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 585 muestras y se realizaron 761 análisis.

En las tablas 4.2.1.3 a 4.2.1.6 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. Además, el programa incluye la recogida de muestras de agua superficial, agua subterránea, carne, peces y sedimentos. 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.

Tabla 4.2.1.3. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Juzbado. Año 2018

Muestra/análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Partículas de polvo (Bq/m^3)			
Alfa total	4,06 10^{-5} (6,57 10^{-6} - 1,28 10^{-4})	337/357	8,67 10^{-6}
Espectrometría α			
U-234	5,16 10^{-7} (3,10 10^{-7} - 1,00 10^{-6})	7/7	4,14 10^{-8}
U-235	7,20 10^{-8}	1/7	5,14 10^{-8}
U-238	4,14 10^{-7} (2,60 10^{-7} - 8,70 10^{-7})	7/7	3,83 10^{-8}
TLD (mSv/año)	1,18 (6,60 10^{-1} - 1,68)	84/84	–

Tabla 4.2.1.4. Resultados PVRA. Leche (Bq/m^3). Juzbado. Año 2018

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Alfa total	< LID	0/10	8,66 10^{2}
Espectrometría α			
U-234	8,27 (4,80 - 1,00 10^{1})	3/10	3,91
U-235	< LID	0/10	3,74
U-238	2,70	1/10	2,62

Tabla 4.2.1.5. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m^3). Juzbado. Año 2018

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Alfa total	2,42 10^{1}	1/12	2,26 10^{1}
Beta total	1,09 10^{2} (8,37 10^{1} - 1,77 10^{2})	10/12	6,86 10^{1}
Beta resto	< LID	0/12	6,86 10^{1}
Espectrometría >α			
U-234	3,20 (8,00 10^{-1} - 5,60)	2/2	5,55 10^{-1}
U-235	< LID	0/2	5,95 10^{-1}
U-238	8,05 10^{-1} (5,10 10^{-1} - 1,10)	2/2	4,60 10

Tabla 4.2.1.6. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Juzbado. Año 2018

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	$5{,}37\ 10^{2}$ ($4{,}15\ 10^{2}$ - $7{,}38\ 10^{2}$)	9/9	$5{,}56\ 10^{1}$
Espectrometría α			
U-234	$1{,}20\ 10^{1}$ ($5{,}40$ - $2{,}50\ 10^{1}$)	9/9	$2{,}20\ 10^{-1}$
U-235	$5{,}64\ 10^{-1}$ ($3{,}20\ 10^{-1}$ - 1,00)	9/9	$1{,}49\ 10^{-1}$
U-238	$1{,}06\ 10^{1}$ ($5{,}90$ - $1{,}60\ 10^{1}$)	9/9	$1{,}30\ 10^{-1}$

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.

i) **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 2019 en la instalación de Juzbado se generaron 228 bultos de 220 litros con residuos radiactivos acondicionados, 13 bultos fueron reacondicionados en otros bultos con residuos radiactivos, 22 bidones de 220 litros con materiales residuales reciclables (zircaloy, molibdeno y bolsas de plástico para el transporte del UO_2).

Durante 2019 Enresa retiró 40 bultos de residuos radiactivos para su gestión definitiva en El Cabril y fueron devueltos por el titular para su reciclado a la entidad suministradora del óxido de uranio 49 bultos conteniendo bolsas y bridas de plástico.

A 31 de diciembre de 2019 se encontraban en el almacén temporal de residuos sólidos de la instalación 1.495 bultos de 220 litros con residuos acondicionados generados durante la operación.

Asimismo, en este almacén temporal se encontraban 120 bidones con materiales residuales reciclables (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.

4.2.2. Almacén Temporal Centralizado (ATC)

Enresa presentó, en enero de 2014, ante el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 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) ubicada en Villar de Cañas (Cuenca). 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.

Durante los siguientes años 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. 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 1453, de 25 de julio de 2018.

A lo largo de 2019 el CSN no ha realizado ninguna actividad en relación con el ATC.

4.2.3. 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 de 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 2019, el número total de unidades de almacenamiento de residuos de baja y media actividad (RBMA) almacenados en las plataformas Norte y Sur era de 7.071, que supone el 78,92% de la capacidad total. La capacidad libre disponible a final del año 2019 era del 21.08% que equivaldría a 1.889 contenedores CE-2a. El número total de bultos en las celdas RBMA era de 135.561 al final de 2019.

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 20.063 unidades con un volumen de 17.383,04 m^3 a 31 de diciembre de 2019. El volumen total ocupado en la celda 29 era del 8.964,42 m^3 (disponible 29.571,58 m^3) y de 8.418,61 m^3 en la celda 30 (disponible 44.734,39 m^3).

Asimismo, en las celdas 27 y 28 de la plataforma Sur continúan almacenados temporalmente, a 31 de diciembre de 2019, 138 contenedores ISO con residuos procedentes de los incidentes de las acerías.

En relación con las actividades de caracterización y verificación de residuos, durante 2019, Enresa continuó con los ensayos de caracterización correspondientes a muestras de pequeños productores. Continúan asimismo los ensayos radioquímicos sobre un total de 22 muestras de residuos sin acondicionar procedentes de las centrales nucleares Almaraz, Ascó y Garoña.

A diciembre de 2019 continúa un proyecto de intercomparación de determinaciones químicas sobre una muestra inactiva procedente de LGC Standards y también se continúa con los ensayos correspondientes a un protocolo de caracterización de nivel 2 sobre un bulto de la central nuclear Trillo.

Por otro lado, en las comprobaciones mensuales realizadas desde enero a diciembre de 2019, el agua acumulada en el depósito final de la red de recogida de lixiviados (RRL) de la celda 29 de la plataforma Este de residuos de muy baja actividad (RBBA), superó el 100% de la cantidad nominal media de referencia que figura en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) (61 litros para la sección I cerrada de la celda 29). La celda 30 situada en la misma plataforma Este de residuos de muy baja actividad (RBBA) no ha registrado agua por encima de lo establecido en las ETF en 2019.

Las cantidades de agua recogidas en 2019 en la RRL de la celda 29 de enero a abril disminuyeron en promedio, pero siguieron siendo superiores al 100% del valor de referencia de la ETF 4.24 (3.865 litros en enero, 3.764 litros en febrero, 4.986 litros en marzo, 1.970 litros en abril 694 l en mayo, 300 l en junio, 296 l en julio, y 285 l en agosto. A partir de agosto se inicia un ligero aumento de las cantidades recogidas, a saber: 441 l en septiembre, 603 l octubre, 684 l noviembre y 891 litros en diciembre. Las aguas recogidas han aparecido con pluviometrías muy distintas, desde cero precipitaciones hasta lluvias torrenciales en la Sierra Albarrana.

De acuerdo con las ETF, Enresa ha informado sobre el tema en plazo debido al CSN, ha analizado radiológica e isotópicamente el agua recogida y ha implantado en 2019 medidas correctoras adicionales a las de 2018 que han comprendido: levantado parcial de las capas de cobertura de la celda para la reparación de las capas de impermeabilización de la estructura de la celda 29, inspección de tuberías de las redes de recogida de Lixiviados de la sección I (RRL I y RRL 2) y pruebas hidráulicas para comprobar la efectividad de las reparaciones. En 2019 no se han almacenado residuos en la celda 29.

El CSN ha efectuado un seguimiento del tema mediante inspecciones, reuniones técnicas y evaluaciones de las actuaciones efectuadas por Enresa en la citada celda 29. Las últimas actuaciones y reparaciones ejecutadas en 2019, más las ya efectuadas en 2018 por el titular, no han logrado eliminar totalmente la aparición de agua en la red de recogida de lixiviados de la celda 29 de la plataforma Este de residuos de muy baja actividad.

El agua recogida en la RRL permaneció almacenada en los depósitos de la celda 29 y de la 30 que recibió, previo análisis, tres trasvases desde el depósito de la celda 29. Tras los análisis, las aguas trasvasadas al depósito de la celda 30 y que no tenían ninguna actividad fueron vertidas al exterior en dos ocasiones; 69 m^3 el 11 de abril de 2019 y 53,17 m^3 el 12 de septiembre de 2019 cumpliendo con lo establecido en la ETF 4.15.1 "Control de efluentes líquidos" y el Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero de 2003 (modificado por Real Decreto 314/2016, de 29 de julio de 2016) por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Estos vertidos analizados no han supuesto ningún riesgo para la población ni el medio ambiente porque el agua tenía todas las características exigibles legalmente del agua para consumo humano.

En lo relativo a la planificación y entrenamiento para las emergencias, el 4 de abril de 2019 se llevó a cabo el simulacro anual. El escenario de dicho ejercicio fue:

- Caída de una unidad de teleterapia al introducirla en un CE 2A, en Nave de Acondicionados Sur del Edificio de Acondicionamiento, con rotura de la carcasa y blindajes de uranio, provocando irradiación de un trabajador.

- Incendio en la Sala de Control de Acondicionamiento, que afecta a los sistemas de control de la instalación.

Durante 2019 continuaron en evaluación en el CSN las solicitudes:

- Actualización de la capacidad radiológica de los sistemas de almacenamiento de El Cabril.

- 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.

- Solicitud de aprobación de la Revisión 6 del plan de protección física.

- Propuesta de revisión 1 del plan de gestión de residuos radiactivos generados en el centro de almacenamiento de El Cabril.

- Plan para la Cobertura provisional de una celda de la plataforma norte.

b) Autorizaciones

En 2019 no se ha elaborado ningún informe consultivo para ninguna solicitud de autorización de los titulares que involucraran a documentos de licencia del centro de almacenamiento El Cabril.

c) Inspecciones

Durante el año 2019 se llevó a cabo el programa del sistema de supervisión y control de la instalación. Se completaron un total de 10 inspecciones. Los objetivos de cada una de las inspecciones fueron los siguientes:

- Actividades generales de la instalación y estado de la celda 29 de residuos de muy baja actividad.

- Plan de Emergencia Interior. Inspección coincidente con simulacro del plan de emergencia interior.

- Inspección del Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA).

- Programa de protección radiológica operacional de los trabajadores.

- Inspección de control general del proyecto. y agenda específica de la recogida de agua en la celda 29.

- Inspección sobre parámetros hidrogeológicos del emplazamiento, incluyendo en agenda la recogida de agua en celda 29.

- Inspección de almacenamiento temporal de residuos y control de inventario radiológico. Una inspección de unidades de almacenamiento de residuos de media y baja actividad.

- Inspección sobre los sistemas de ventilación controlada.

- Inspección sobre el sistema de captación de datos meteorológicos.

- Inspección sobre la declaración de trabajo con radiación natural en el centro de almacenamiento de El Cabril.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En el año 2019 no se abrió expediente sancionador ni se produjo apercibimiento alguno.

e) Sucesos

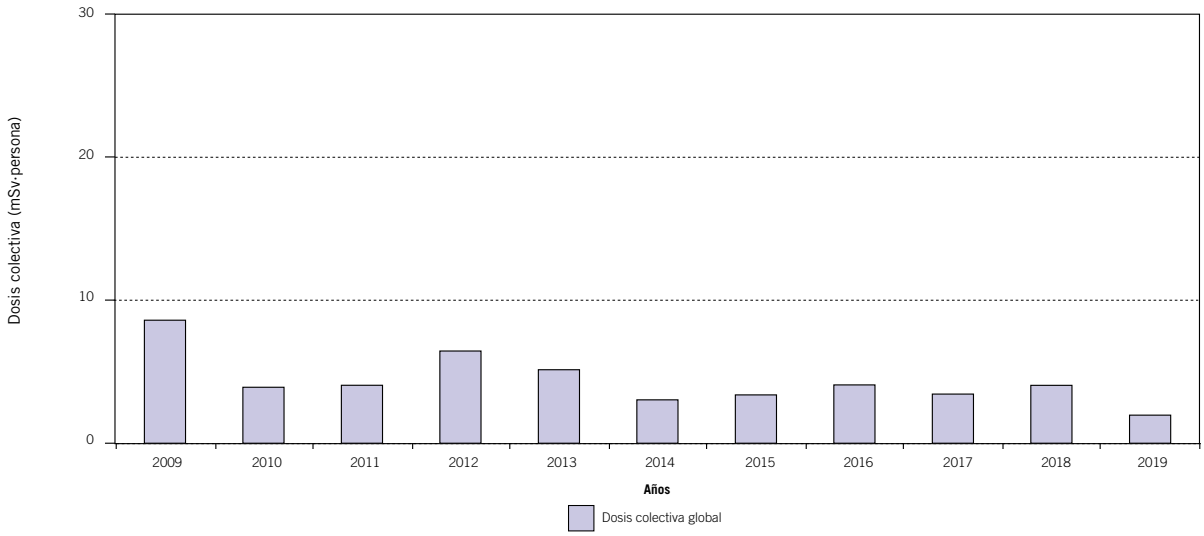
No se produjeron sucesos notificables en 2019. El titular ha informado en tiempo y plazo sobre la recogida de aguas de la celda 29 conforme a lo establecido en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) de CA El Cabril.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 201 con una dosis colectiva de 1,34 mSv·p y una dosis individual media de 0,15 mSv/año.

En la figura 4.2.3.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

Figura 4.2.3.1. Evolución temporal de las dosis colectivas para el personal del centro de almacenamiento de residuos radiactivos de El Cabril



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.

En la tabla 4.2.3.2 se resumen las emisiones de efluentes radiactivos gaseosos de El Cabril durante el año 2019. 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 7,6% 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 2018, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 726 muestras y se realizaron 1.433 determinaciones.

En las tablas 4.2.3.3 y 4.2.3.4 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. Además, el programa incluye la recogida de muestras de agua superficial, agua subterránea, organismos indicadores, carne, peces y sedimentos. 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.

Tabla 4.2.3.2. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). El Cabril. Año 2019

Actividad alfa total (Bq)	Actividad beta total (Bq)	Actividad gamma (Bq)	Actividad tritio (Bq)	Actividad C-14 (Bq)
1,65E+04	7,70E+04	ND[(1)]	1,91E+08	2,51E+08

[(1)] ND: no detectada.

Tabla 4.2.3.3. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. El Cabril. Año 2018

Muestra/análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Aire			
(Bq/m^3)			
Beta total	$6{,}96\ 10^{-4}$ ($1{,}02\ 10^{-4}$ - $1{,}80\ 10^{-3}$)	363/364	$3{,}20\ 10^{-5}$
Sr-90	$1{,}37\ 10^{-5}$	1/28	$3{,}06\ 10^{-6}$
H-3	< LID	0/28	$5{,}00\ 10^{-3}$
C-14	$3{,}22\ 10^{-2}$ ($1{,}28\ 10^{-2}$ - $4{,}50\ 10^{-2}$)	28/28	$1{,}83\ 10^{-3}$
Espectrometría γ (isótopos de origen artificial)			
Co-60	< LID	0/28	$1{,}10\ 10^{-5}$
Cs-137	< LID	0/28	$1{,}02\ 10^{-5}$
TLD (mSv/año)	1,27 ($6{,}48\ 10^{-1}$ - 1,82)	171/171	–

Tabla 4.2.3.4. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). El Cabril. Año 2018

Muestra/análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Sr-90	1,99 (1,14 - 3,54)	14/14	$3,90\ 10^{-1}$
Espectrometría γ (isótopos de origen artificial)			
Co-60	< LID	0/14	$4,71\ 10^{-1}$
Cs-137	6,74 (1,30 - 1,38 10^{1})	13/14	$5,43\ 10^{-1}$

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.

4.2.4. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat)

El Ciemat se crea como Organismo Público de Investigación al amparo de la Ley 13/1986 de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, como sucesor de la antigua JEN. Su centro de Madrid tiene autorización de funcionamiento como instalación nuclear única concedida mediante resolución de la Dirección General de la Energía de 15 de julio de 1980. Por Resolución de la Dirección General de la Energía del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de 3 de febrero de 1993, se autorizó la modificación del catálogo de las instalaciones nucleares y radiactivas del Ciemat, al objeto de clasificar determinadas instalaciones del centro como instalaciones nucleares no operativas, en espera de su clausura, de otras instalaciones radiactivas que continuaban operando. En la actualidad el centro dispone de 21 instalaciones radiactivas operativas de segunda y tercera categoría con límites y condiciones de funcionamiento específicos para cada una de ellas, impuestos por las autorizaciones específicas concedidas por resoluciones de la Dirección General de Política Energética y Minas.

4.2.4.1. Actividades, inspección, supervisión y control

a) Actividades

Con objeto de adecuar las instalaciones del centro a las necesidades actuales y futuras de sus proyectos de actividades, mejorar la seguridad y sanear sus infraestructuras, la Dirección General del Ciemat elaboró en el año 2000 un plan de modernización denominado Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat (PIMIC).

El Plan Director del PIMIC, cuya revisión 2 fue apreciada favorablemente por el CSN el 5 de junio de 2002, contempla dos proyectos simultáneos, uno enfocado al desmantelamiento de las instalaciones paradas (PIMIC-D), y otro en la rehabilitación de determinadas instalaciones y zonas y áreas del centro (PIMIC-R). El proyecto PIMIC-D, único que la precisaba, fue autorizado por la Orden ITC/4035/2005, de 14 de noviembre, y se centra en el desmantelamiento de algunas de las instalaciones nucleares obsoletas, creadas con la Junta de Energía Nuclear.

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.

En el año 2018 finalizaron las actuaciones de Enresa en el proyecto PIMIC-D. 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 alguna partida de residuos radiactivos generados en etapas anteriores a la espera de su evacuación hacia el almacén definitivo de El Cabril, siguiendo la programación de aceptación de esta instalación de destino.

El resto del emplazamiento, objeto del denominado proyecto PIMIC-Rehabilitación (PIMIC-R), incluye las instalaciones cuyo desmantelamiento ya 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 2019 son la continuación de las realizadas en años precedentes, básicamente:

- 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 2019, 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:

- Resolución de la DGPEM, de 2 de abril de 2019, por la que se aprueba la revisión 2 de las Especificaciones de Funcionamiento del Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (PIMIC-Desmantelamiento) del Ciemat.

- Aceptación expresa del CSN del 20 de mayo de 2019, por la que se modifica la especificación 9ª de la Resolución del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, de fecha 28 de junio de 2017 de la instalación IR-08 "Laboratorio de radioisótopos".

Además de lo anterior, la Dirección Técnica de Protección Radiológica del CSN aceptó los resultados de la ampliación del plan de pruebas del proceso de desclasificación de superficies y paramentos del Edificio 20 del centro y la revisión del programa de vigilancia radiológica ambiental del proyecto PIMIC.

c) Inspecciones

En el transcurso del año se realizaron siete inspecciones a las instalaciones del centro que trataron de los siguientes aspectos:

- Control y verificación sobre transporte de material radiactivo en Palomares, el 26 de febrero de 2019.

- Operatividad del Plan de Emergencia Interior, el 13, 14 y 16 de mayo de 2019.

- Inspección a la instalación radiactiva IR-03 "Laboratorios de protección radiológicas", el 21 de mayo de 2019.

- Seguimiento de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, el 25 de junio de 2019.

- Gestión de residuos radiactivos generados en el PIMIC-Desmantelamiento, el 14 de octubre de septiembre de 2019.

- Seguimiento de actividades generales de la instalación radiactiva IR-33 "Laboratorio de calibración neutrónica", el 3 de diciembre de 2019.

- Vigilancia radiológica ambiental, el 12, 13 y 16 de diciembre de 2019.

d) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En el año 2019, el CSN ha propuesto la apertura de dos expedientes sancionadores a esta instalación:

- Por la pérdida de trazabilidad en el control de una fuente neutrónica de Am-Be acaecida en el año 2018.

- Por incumplimiento de la regulación vigente en materia de protección física.

e) Sucesos

Durante el año 2019 no se ha producido ningún suceso notificable acaecido en la instalación.

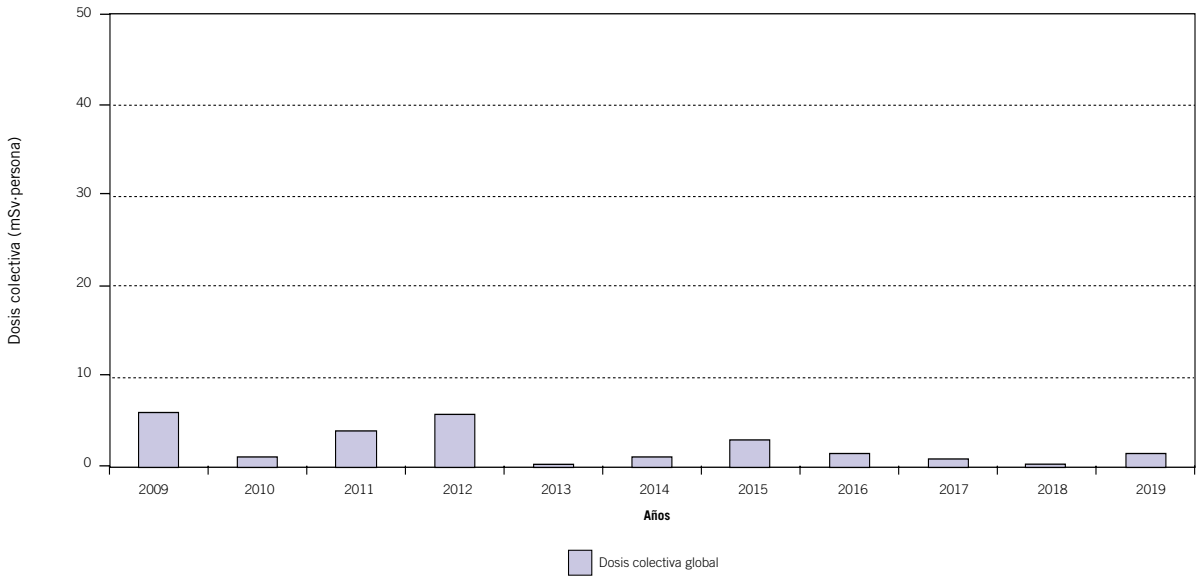
f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 283 con una dosis colectiva de 1,96 mSv·p y una dosis individual media de 0,18 mSv/año.

En la figura 4.2.4.1 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).

Figura 4.2.4.1. Evolución temporal de las dosis colectivas para el personal de las instalaciones del Ciemat



g) Residuos radiactivos

A lo largo de 2019 no se generaron Unidades de Manejo Autorizadas (UMA) con material residual como consecuencia de las actividades del proyecto PIMIC-Desmantelamiento.

A 31 de diciembre de 2019 los almacenes temporales de residuos radiactivos correspondientes al proyecto PIMIC-Desmantelamiento presentaban un grado de ocupación del 22,75%; con un total de 1343 bolsas Big-bag de material residual desclasificable.

h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.2.4.1 se indica el valor de la actividad de los efluentes líquidos vertidos durante el año 2019 desde la instalación IR-08 así como la concentración media en el punto de descarga de las instalaciones.

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 2018, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 722 muestras y se realizaron 1.378 análisis.

Las tablas 4.2.4.2 a 4.2.4.4 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. Además, el programa incluye la recogida de muestras de agua superficial, sedimentos, organismos indicadores y vegetales. 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.

4.2.5. Plantas de fabricación de concentrados de uranio

4.2.5.1. 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).

Enusa 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.

Tabla 4.2.4.1. Emisión de efluentes radiactivos al medio ambiente. Ciemat. Año 2019

Efluentes	Actividad total[(1)] (Bq)	Concentración media (Bq/m^3)
Líquidos	ND[(1)]	–
Gaseosos	ND[(1)]	–

ND: no detectada.

Tabla 4.2.4.2. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Ciemat. Año 2018

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Aire. Muestreador bajo flujo (Bq/m^3)			
Alfa total	$5{,}89\ 10^{-5}$	154/156	$1{,}13\ 10^{-5}$
	($9{,}37\ 10^{-6}$ - $5{,}81\ 10^{-4}$)		
Beta total	$7{,}07\ 10^{-4}$	156/156	$1{,}56\ 10^{-5}$
	($1{,}06\ 10^{-4}$ - $1{,}98\ 10^{-3}$)		
Sr-90	< LID	0/12	$1{,}65\ 10^{-6}$
I-131	< LID	0/156	$1{,}60\ 10^{-4}$
Espectrometría ?			
Cs-137	< LID	0/12	$5{,}81\ 10^{-6}$
H-3	< LID	0/36	$2{,}40\ 10^{-2}$
C-14	$1{,}79\ 10^{-1}$	4/4	$1{,}47\ 10^{-3}$
	($1{,}56\ 10^{-1}$ - $2{,}13\ 10^{-1}$)		
Aire. Muestreador alto flujo (Bq/m^3)			
Sr-90	< LID	0/12	$3{,}66\ 10^{-7}$
Fe-55	< LID	0/4	$3{,}46\ 10^{-4}$
Ni-63	< LID	0/4	$8{,}93\ 10^{-5}$
Pu-239+240	$4{,}04\ 10^{-9}$	6/12	$1{,}70\ 10^{-9}$
	($1{,}98\ 10^{-9}$ - $6{,}20\ 10^{-9}$)		
Espectrometría α			
U-234	$7{,}17\ 10^{-7}$	12/12	$1{,}00\ 10^{-8}$
	($9{,}30\ 10^{-8}$ - $4{,}83\ 10^{-6}$)		
U-235	$3{,}22\ 10^{-8}$	9/12	$4{,}55\ 10^{-9}$
	($7{,}88\ 10^{-9}$ - $1{,}52\ 10^{-7}$)		
U-238	$6{,}32\ 10^{-7}$	12/12	$9{,}75\ 10^{-9}$
	($8{,}91\ 10^{-8}$ - $4{,}06\ 10^{-6}$)		
Espectrometría γ			
Cs-137	$3{,}43\ 10^{-7}$	5/52	$2{,}16\ 10^{-7}$
	($1{,}80\ 10^{-7}$ - $5{,}18\ 10^{-7}$)		
Am-241	<LID	0/52	$3{,}13\ 10^{-7}$
Ra-226	$1{,}78\ 10^{-6}$	25/52	$8{,}43\ 10^{-7}$
	($7{,}55\ 10^{-7}$ - $3{,}63\ 10^{-6}$)		
TLD (mSv/año)	1,20	132/132	–
	($8{,}70\ 10^{-1}$ - 1,73)		

Tabla 4.2.4.3. Resultados PVRA. Leche (Bq/m^3). Ciemat. Año 2018

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Sr-90	< LID	0/4	1,49 10^{1}
I-131	< LID	0/4	1,17 10^{1}
Espectrometría γ			
Am-241	< LID	0/4	3,16 10^{1}
Cs-137	< LID	0/4	3,35 10^{1}
Eu-152	< LID	0/4	4,73 10^{1}
Ra-226	< LID	0/4	6,58 10^{1}

Tabla 4.2.4.4. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Ciemat. Año 2018

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Sr-90	1,59	5/9	6,80 10^{-1}
	(1,41 - 1,92)		
Fe-55	< LID	0/9	1,77 10^{1}
Ni-63	< LID	0/9	1,72 10^{1}
Pu-239+240	2,75 10^{-1}	9/9	8,60 10^{-2}
	(6,05 10^{-2} - 4,37 10^{-1})		
Espectrometría α			
U-234	4,43 10^{1}	9/9	7,60 10^{-1}
	(2,67 10^{1} - 5,92 10^{1})		
U-235	2,24	9/9	3,25 10^{-1}
	(1,35 - 4,26)		
U-238	4,67 10^{1}	9/9	7,47 10^{-1}
	(2,82 10^{1} - 6,33 10^{1})		
Espectrometría γ			
Am-241	< LID	0/9	1,86
Cs-134	<LID	0/9	4,14 10^{-1}
Cs-137	8,20	9/9	2,76 10^{-1}
	(1,47 - 2,09 10^{1})		
Eu-152	< LID	0/9	8,18 10^{-1}
Ra-226	5,44 10^{1}	9/9	8,49 10^{-1}
	(3,95 10^{1} - 7,36 10^{1})		

a) **Actividades más importantes**

Las actividades durante 2019 se centraron en el tratamiento en la planta 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 2019 el CSN ha procedido a requerir a Enusa una nueva propuesta revisada de la documentación presentada en apoyo de la solicitud de autorización de la fase I del desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus. Dicha propuesta deberá incluir modificaciones y aclaraciones relativas a distintas áreas de evaluación.

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 2019 no se ha concedido autorizaciones.

c) **Inspecciones**

Durante el año 2019 se realizaron dos inspecciones, de las cuales una fue para el seguimiento general de las actividades de la instalación y otra al seguimiento del sistema de vigilancia y control de efluentes líquidos.

d) **Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador**

No se realizaron apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador durante el año 2019.

e) **Sucesos**

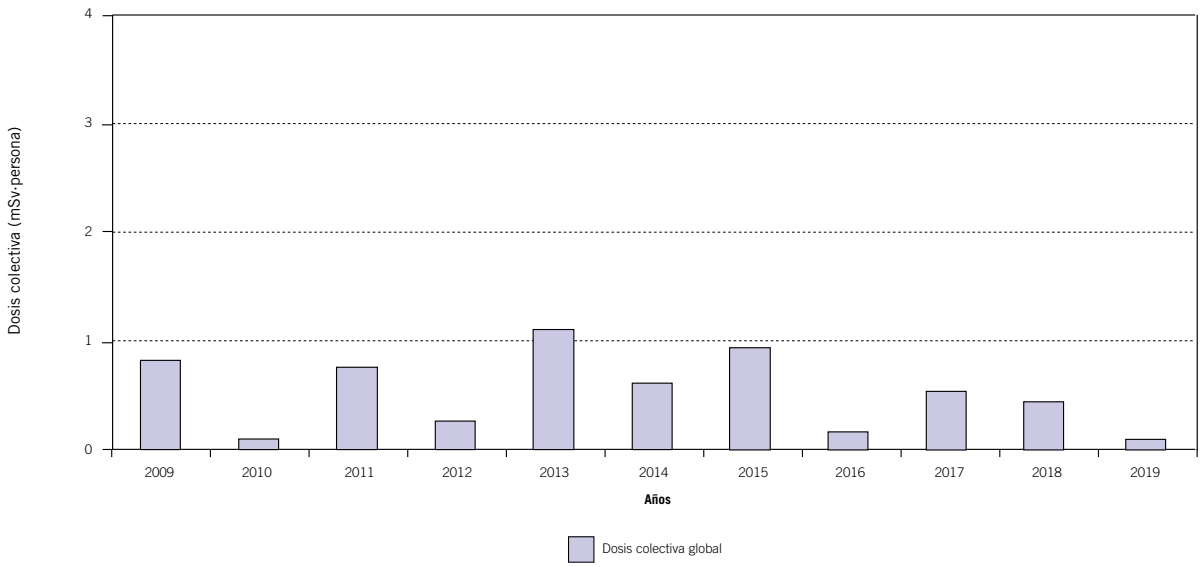
Ninguno.

f) **Dosimetría personal**

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 32 con una dosis colectiva de 0,1 mSv·p y una dosis individual media de 0,1 mSv/año.

En la figura 4.2.5.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

Figura 4.2.5.1. Evolución temporal de las dosis colectivas para el personal de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio



En cuanto a la dosimetría interna, este año se realizaron controles 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 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 4.2.5.1.1 se muestran las emisiones de efluentes radiactivos líquidos de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio correspondientes al año 2019. 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 2018 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 623 muestras y se realizaron 1.266 análisis.

En las tablas 4.2.5.1.2 a 4.2.5.1.5 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. Además, el programa incluye la recogida de muestras de agua superficial, agua subterránea, sedimentos, organismos indicadores, peces y carne. 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.

4.2.5.2. 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 en septiembre de 2015 (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. Dicha solicitud se encuentra en proceso de evaluación habiendo sido necesario requerir información adicional al titular.

Tabla 4.2.5.1.1. Emisión de efluentes líquidos al medio ambiente. Planta Quercus. Año 2019

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	7,71E+06	0,17
Límite	1,65E+09	3,75

Tabla 4.2.5.1.2. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Planta Quercus. Año 2018

Muestra/análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Partículas de polvo (Bq/m^3)			
Alfa total	$8{,}16\ 10^{-5}$ ($1{,}18\ 10^{-5}$ - $3{,}78\ 10^{-4}$)	320/325	$1{,}14\ 10^{-5}$
Uranio total	$8{,}66\ 10^{-6}$ ($3{,}54\ 10^{-6}$ - $2{,}84\ 10^{-5}$)	17/24	$3{,}54\ 10^{-6}$
Ra-226	$7{,}40\ 10^{-6}$ ($6{,}44\ 10^{-6}$ - $9{,}63\ 10^{-6}$)	4/24	$3{,}80\ 10^{-6}$
Pb-210	$1{,}08\ 10^{-3}$ ($3{,}43\ 10^{-4}$ - $2{,}44\ 10^{-3}$)	24/24	$8{,}52\ 10^{-6}$
Th-230	$1{,}07\ 10^{-5}$	1/24	$6{,}52\ 10^{-6}$
TLD (mSv/año)	1,19 ($8{,}14\ 10^{-1}$ - 1,82)	88/88	–

Tabla 4.2.5.1.3. Resultados PVRA. Leche (Bq/m^3). Planta Quercus. Año 2018

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Alfa total	< LID	0/1	$9{,}79\ 10^{2}$
Uranio total	$2{,}13\ 10^{1}$	1/1	$1{,}61\ 10^{1}$
Espectrometría γ			
Ra-226	< LID	0/1	$7{,}02\ 10^{2}$
Pb-210	< LID	0/1	$3{,}33\ 10^{2}$
Th-230	< LID	0/1	$2{,}62\ 10^{3}$

Tabla 4.2.5.1.4. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m^3). Planta Quercus. Año 2018

Análisis	**Concentración actividad media** (Rango)	**Fracción medidas > LID**	**Valor medio del LID**
Alfa total	$7{,}75\ 10^{1}$ ($2{,}67\ 10^{1}$ - $1{,}08\ 10^{2}$)	8/12	$3{,}40\ 10^{1}$
Uranio total	$5{,}51\ 10^{1}$ ($6{,}46$ - $1{,}49\ 10^{2}$)	11/12	4,30
Ra-226	$1{,}02\ 10^{1}$ ($7{,}32$ - $1{,}48\ 10^{1}$)	9/12	5,74
Pb-210	$1{,}07\ 10^{2}$ ($1{,}58\ 10^{1}$ - $2{,}79\ 10^{2}$)	11/12	8,04
Th-230	9,34 ($8{,}38$ - $1{,}03\ 10^{1}$)	2/12	4,82

Tabla 4.2.5.1.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Planta Quercus. Año 2018

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	6,18 10^2 (3,34 10^2 - 1,17 10^3)	10/10	2,63 10^1
Uranio total	2,72 10^2 (1,30 10^2 - 8,41 10^2)	6/10	1,27 10^2
Espectrometría γ			
Ra-226	5,58 10^1 (3,36 10^1 - 1,25 10^2)	10/10	3,70
Pb-210	7,61 10^1 (4,24 10^1 - 1,09 10^2)	10/10	1,27 10^1
Th-230	< LID	0/10	2,12 10^2

a) Actividades más importantes

En 2019, una vez finalizadas las evaluaciones de la anteriormente mencionada solicitud, se ha requerido al titular una revisión completa de la documentación que acompaña a la misma. Esta revisión deberá recoger todos los aspectos técnicos señalados por las distintas áreas de evaluación así como eliminar determinadas inconsistencias documentales detectadas.

En cumplimiento de la condición nº 15 de la autorización previa de la Planta de Retortillo, BME presentó dos informes a lo largo del año 2019. En estos escritos BME comunicó las actividades realizadas al amparo de la mencionada autorización previa.

b) Autorizaciones

No ha habido autorización alguna.

c) Inspecciones

Durante 2019 no se han realizado inspecciones.

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 2019 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

4.2.6. 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 2019, 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 2019 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 2019 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 2019.

d) Sucesos

Durante 2019 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

4.3. Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura

4.3.1. 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 2019 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 2019 no se ha concedido ninguna autorización, ni el CSN ha emitido ningún informe ni apreciación favorable.

c) Inspecciones

Durante el año 2019 se realizaron tres inspecciones con los siguientes objetivos:

- Vigilancia radiológica del emplazamiento, del 1 a 3 de julio de 2019.
- Control general del proyecto, el 18 de julio de 2019.
- Programa de formación del personal con licencia, el 11 de diciembre de 2019.

d) Apercibimientos y sanciones

Durante el año 2019 no hubo apercibimientos ni sanciones.

e) Sucesos

Durante el año 2019 no hubo ningún suceso notificable en la instalación.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 13 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 4.3.1.1 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos vertidos al medio ambiente. A lo largo del año 2019 no se produjeron emisiones al exterior de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos.

En la figura 4.3.1.1 se presenta la evolución, desde el año 2010, de los efluentes radiactivos gaseosos vertidos como consecuencia de las distintas fases del desmantelamiento de la central.

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 2018, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 334 muestras y se realizaron 938 análisis.

En las figuras 4.3.1.2 y 4.3.1.3 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. Además, el programa incluye la recogida y análisis de muestras de agua de mar, sedimentos, organismos indicadores, peces y mariscos.

En la figura 4.3.1.4 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 2018, 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 4.3.1.2 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 2019 almacenados temporalmente en los distintos almacenes de la central nuclear Vandellós I.

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. Durante el año 2019 se han generado 18 bidones de 220 litros de residuos radiactivos derivados de las actividades en la instalación.

Tabla 4.3.1.1. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Vandellós I. Año 2019

Efluentes	Partículas	Tritio	Alfa	Carbono-14
Gaseosos	–	–	–	–

Figura 4.3.1.1. Central nuclear Vandellós I. Actividad de los efluentes gaseosos (Bq). Año 2019

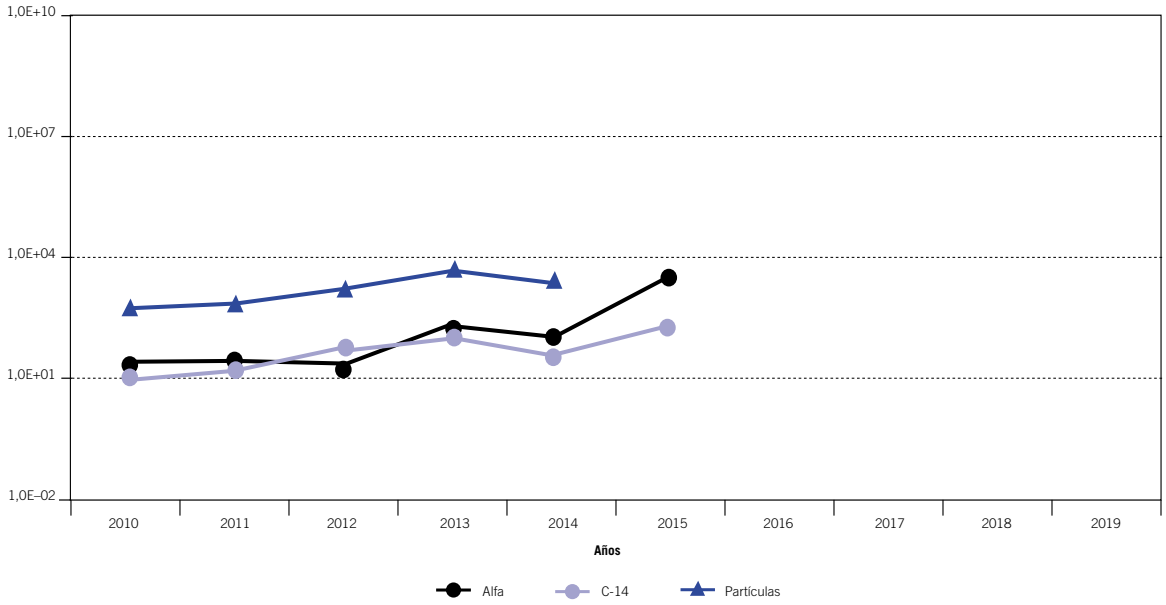


Figura 4.3.1.2. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear Vandellós I

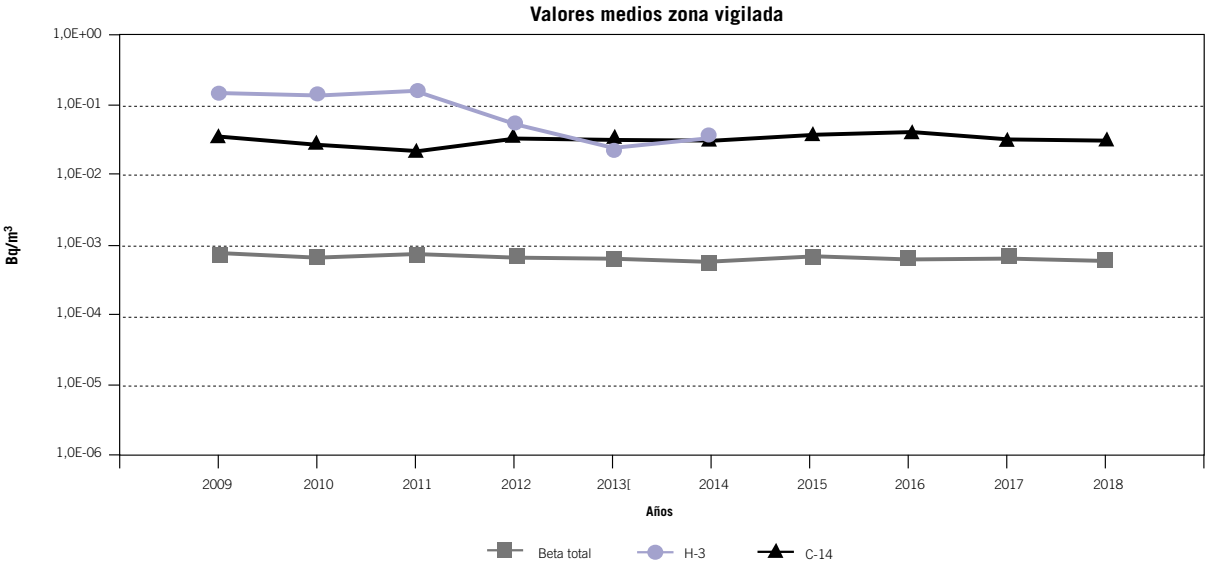


Figura 4.3.1.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo. Central nuclear Vandellós I

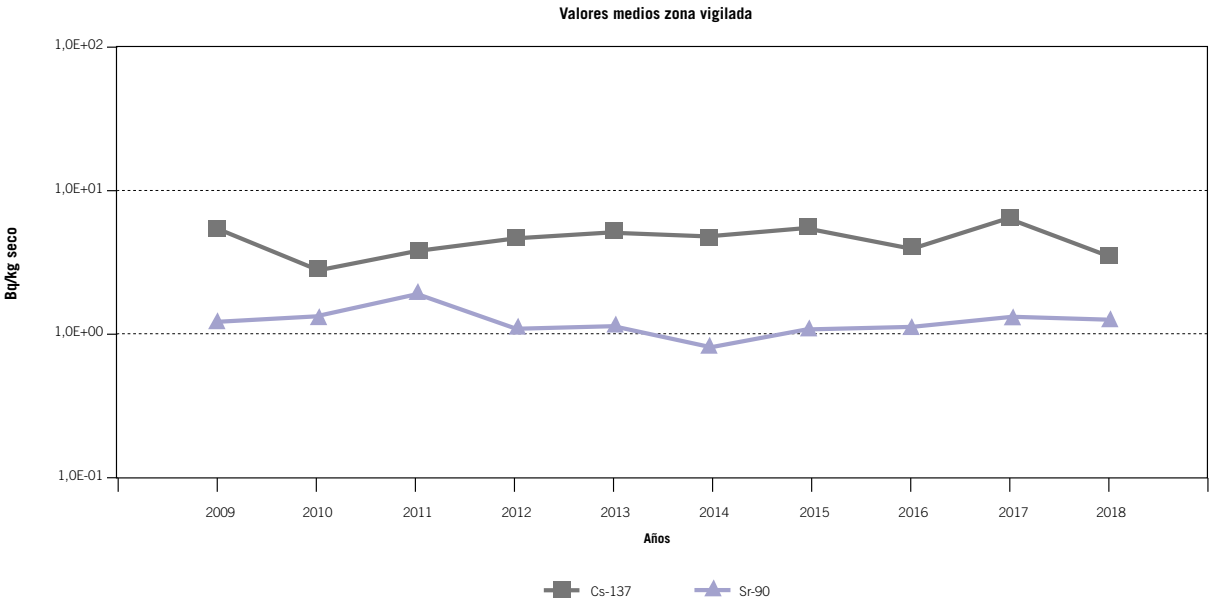


Figura 4.3.1.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear Vandellós I

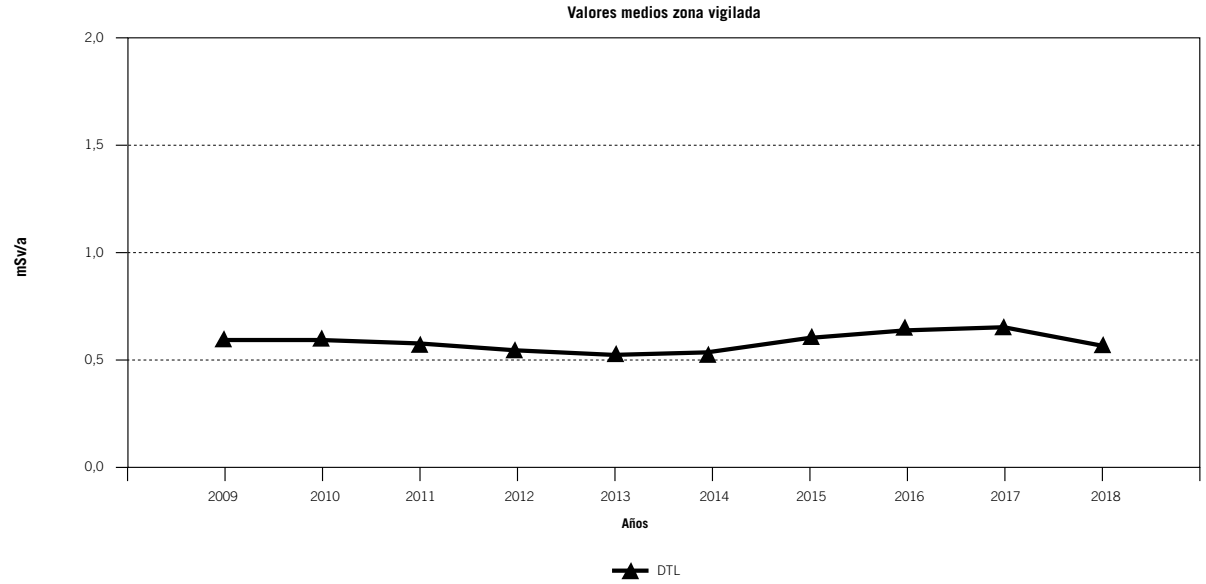


Tabla 4.3.1.2. Almacenamiento de residuos radiactivos en Vandellós I a 31 de diciembre de 2019

Instalación de almacenamiento	Residuos almacenados
Almacén temporal de contenedores	31 bultos de 220 litros de escombros
	8 bultos de material no compactable
	34 bultos de material compactable
	289 contenedores tipo CMD
	303 bidones de 220 litros con polvo de escarificado de hormigón
	27 bidones de 400 litros con polvo de escarificado de hormigón
	26 contenedores tipo CMD 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.

En el año 2019 no se realizaron expediciones de bultos con residuos radiactivos desde la instalación de Vandellós I.

4.3.2. 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 2019 prosiguió la ejecución de las actividades asociadas al Plan de desmantelamiento y clausura, de acuerdo con el programa establecido.

En el primer cuatrimestre del año continuaron las actividades de descontaminación de paramentos y de retirada de elementos radiológicos en los edificios de contención y auxiliar, actividades que se dieron por concluidas en el mes de abril. Asimismo, en el mes de marzo concluyeron las 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. Además, a lo largo del año se realizaron actividades de desclasificación de paramentos en el edificio auxiliar, recinto de contención y almacenes 1 y 2 de residuos radiactivos, así como trabajos de excavación de terrenos en distintas zonas del emplazamiento, trabajos que continuaban a 31 de diciembre.

En el mes de septiembre se iniciaron las actividades de demolición y relleno en grandes edificios. En concreto, cabe destacar las siguientes:

- Demolición del edificio diésel en el mes de octubre.

- Corte de la cúpula del edificio de contención entre el 31 de octubre y el 30 de diciembre.

- Inicio en el mes de noviembre de la demolición del edificio del evaporador, así como del desmontaje de los almacenes 1 y 2 de residuos, actividades que proseguían a final del año.

A 31 de diciembre de 2019, se estimó que se había ejecutado aproximadamente el 90% de las actividades de desmantelamiento de la instalación.

Durante el año la planta de lavado de suelos y la etapa asociada de segregación de gravas lavadas no desclasificables ha estado en funcionamiento bajo demanda, en función de la cantidad de tierras acopiadas procedentes de los trabajos de excavación de terrenos en curso.

El 4 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 4.3.2.1.

c) Inspecciones

A lo largo de 2019 se realizaron un total de 16 inspecciones, de las cuales nueve fueron inspecciones programadas y siete 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.

Las inspecciones realizadas han comprendido las áreas temáticas siguientes:

- Vigilancia radiológica ambiental.

- Protección radiológica operacional.

- Seguimiento general de actividades a la instalación (dos inspecciones).

- Expediciones de residuos radiactivos (dos inspecciones).

- Gestión de residuos de baja y media actividad.

- Vigilancia de aguas subterráneas.

- Planificación de emergencias.

Tabla 4.3.2.1 Autorizaciones otorgadas en 2019. Central nuclear José Cabrera

Fecha pleno CSN	Solicitud	Fecha resolución
20/03/19	Informe favorable sobre la solicitud de Enresa de aprobación de la propuesta de revisión 4 del *Reglamento de Funcionamiento* aplicable al desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera	01/04/19
20/03/19	Informe favorable sobre la solicitud de Enresa de aprobación de la propuesta de revisión 6 de las *Especificaciones de Funcionamiento* aplicables al desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera	01/04/19
08/05/19	Informe favorable sobre la solicitud de Enresa de aprobación de la propuesta de revisión 4 del *Plan de Emergencia Interior* aplicable al desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera	16/05/19

- Protección física del Almacén Temporal Individualizado (ATI).
- Inspección al Servicio de Garantía de Calidad.
- Formación.
- Cambios organizativos y funciones del personal.
- Verificación de las condiciones previas y de corte de la cúpula.
- Inspección a la instalación fuera de jornada laboral (dos inspecciones).

d) Sucesos

Durante el año 2019 no se han producido sucesos notificables.

e) Apercibimientos y sanciones

Durante el año 2019 no se han producido apercibimientos ni sanciones.

f) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 225 con una dosis colectiva de 19,76 mSv·p y una dosis individual media de 0,49 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 4.3.2.2 y 4.3.2.3 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos vertidos al medio ambiente. A lo largo del año 2019 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 5,53E-05 mSv, valor que representa un 0,1% 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 0,02% del límite autorizado (0,25 mSv en doce meses consecutivos).

En las figuras 4.3.2.1 y 4.3.2.2 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.

Tabla 4.3.2.2. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2019

Efluentes	Fisión/activación	Tritio	Alfa
Líquidos	8,26E+07	3,09E+07	1,94E+05

Tabla. 4.3.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2019

Efluentes	Partículas	Tritio	Alfa
Gaseosos	ND[(1)]	ND[(1)]	ND[(1)]

[(1)] ND: no detectada.

h) Vigilancia radiológica ambiental

A continuación se presenta un resumen de los resultados del PVRA realizado por la central nuclear José Cabrera, disponible en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 769 muestras y se realizaron del orden de 2.206 análisis.

En las figuras 4.3.2.3 a 4.3.2.6 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. Además, el programa incluye la recogida y análisis de muestras de agua de lluvia y superficial, sedimentos, organismos indicadores, vegetales, carne, huevos, peces y miel.

En la figura 4.3.2.7 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia, que incluyen la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

De la evaluación de los resultados obtenidos durante el año 2018, 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 4.3.2.4 se resume la gestión de los residuos radiactivos en la central nuclear José Cabrera durante el año 2019, 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.

Figura 4.3.2.1. Central nuclear José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

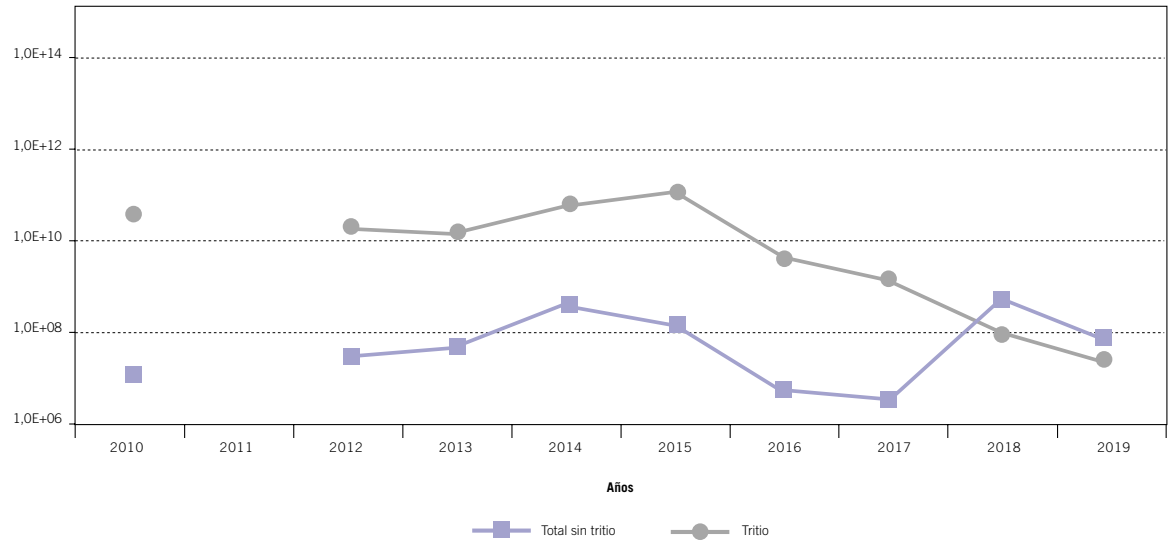


Figura 4.3.2.2. Central nuclear José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)

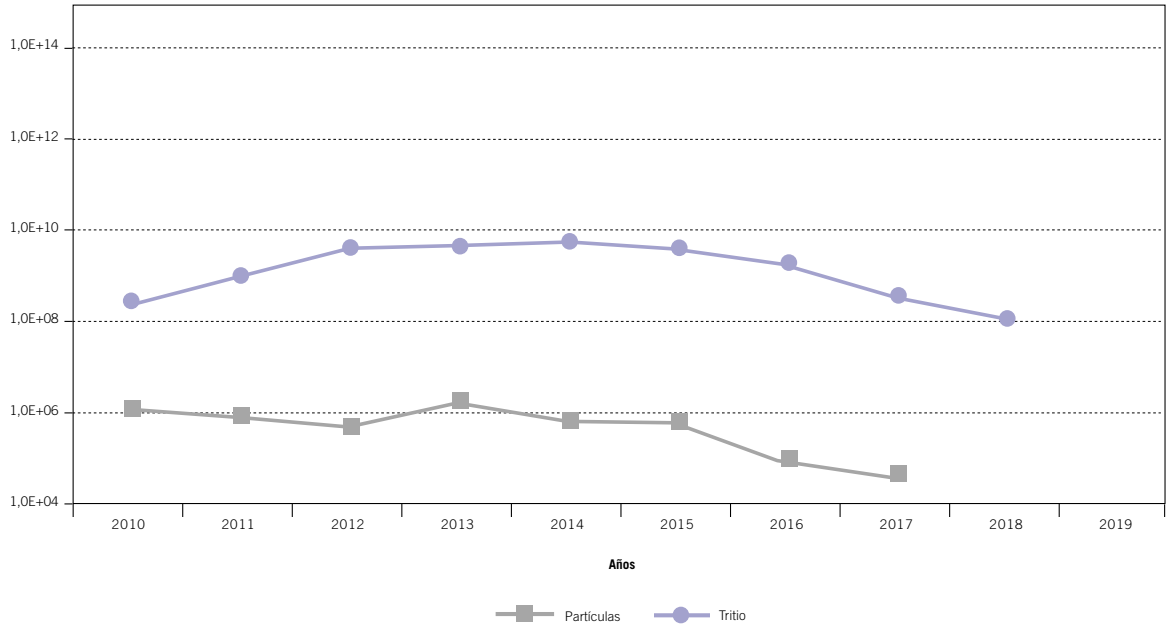


Figura 4.3.2.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear José Cabrera

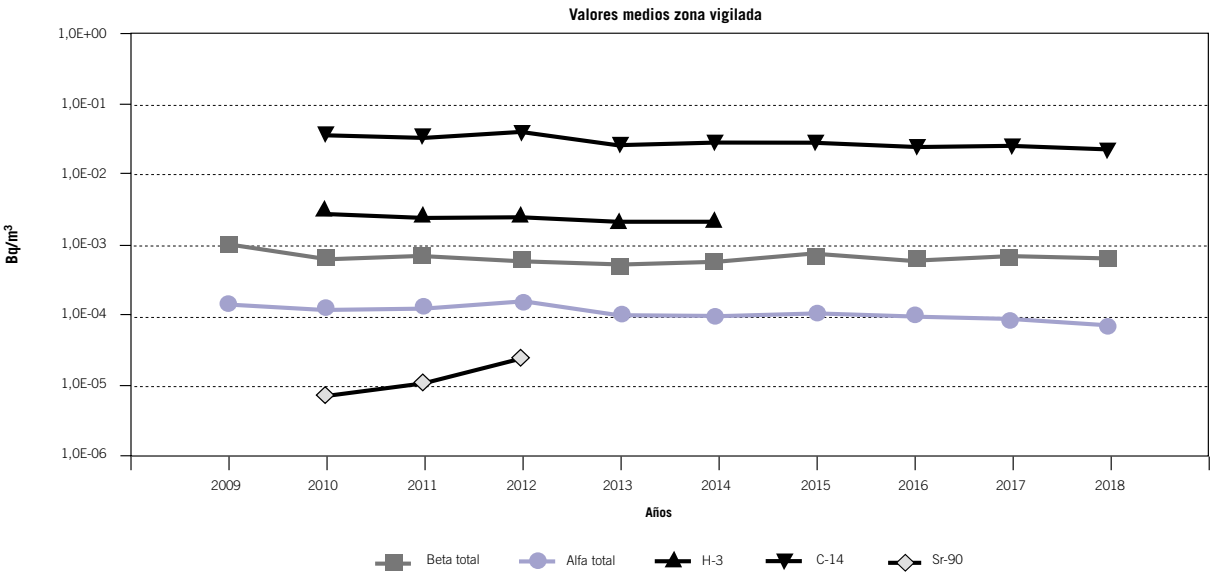


Figura 4.3.2.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en el suelo. Central nuclear José Cabrera

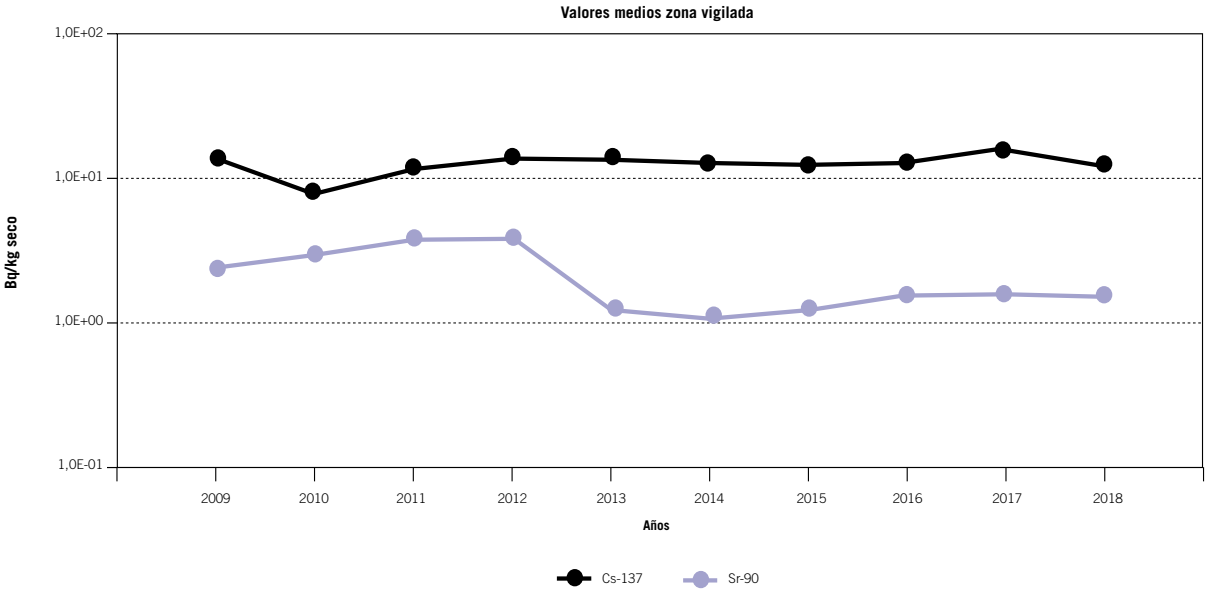


Figura 4.3.2.5. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en agua potable. Central nuclear José Cabrera

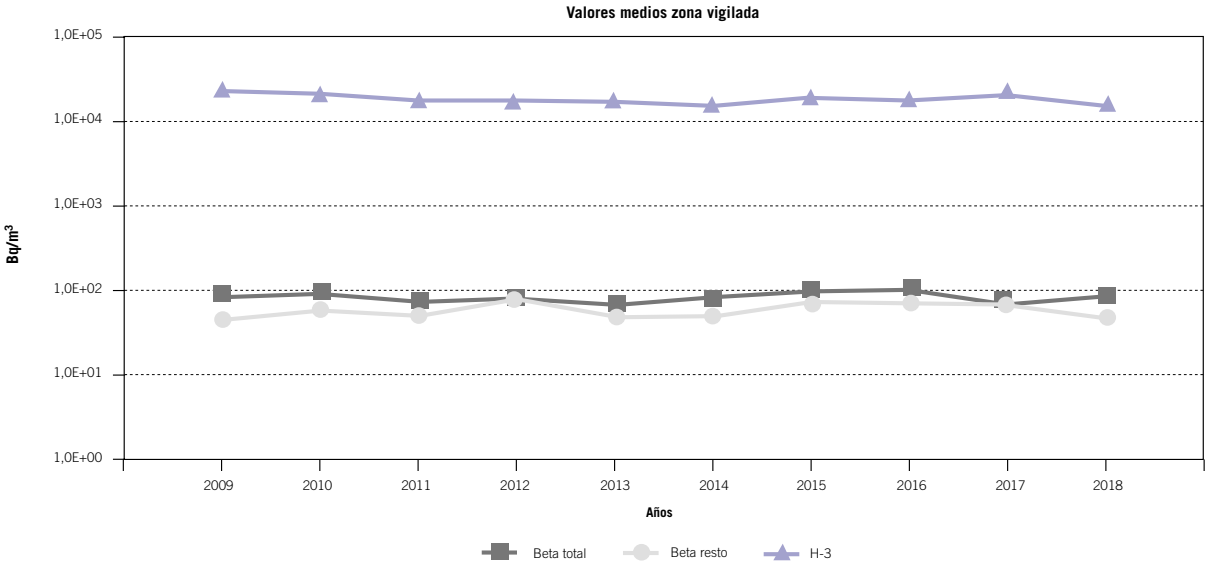


Figura 4.3.2.6. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en leche. Central nuclear José Cabrera

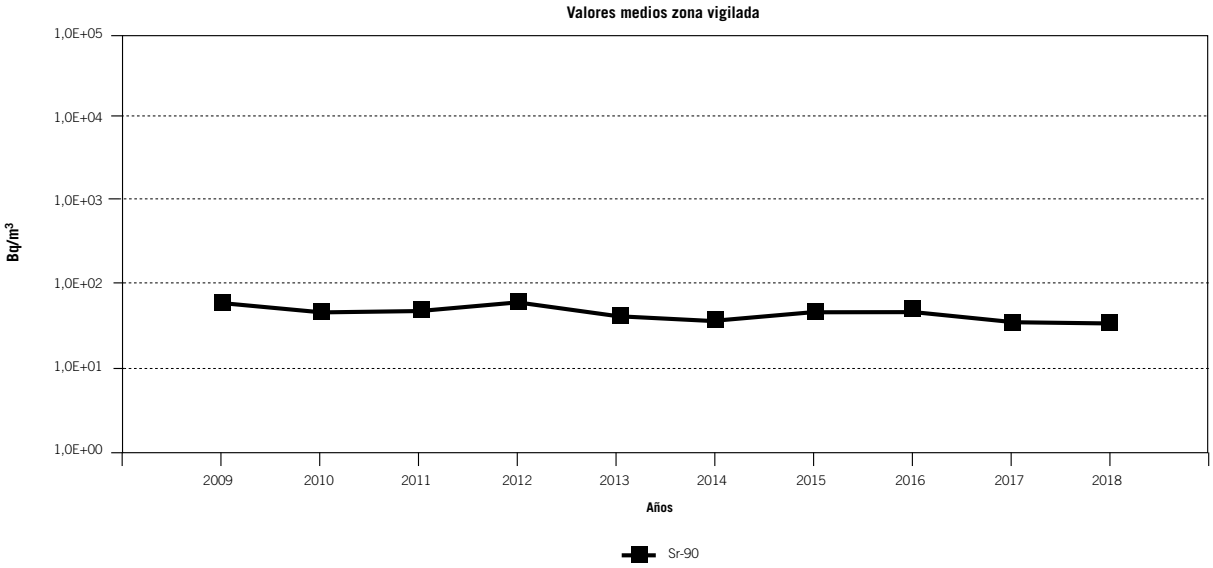


Figura 4.3.2.7. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear José Cabrera

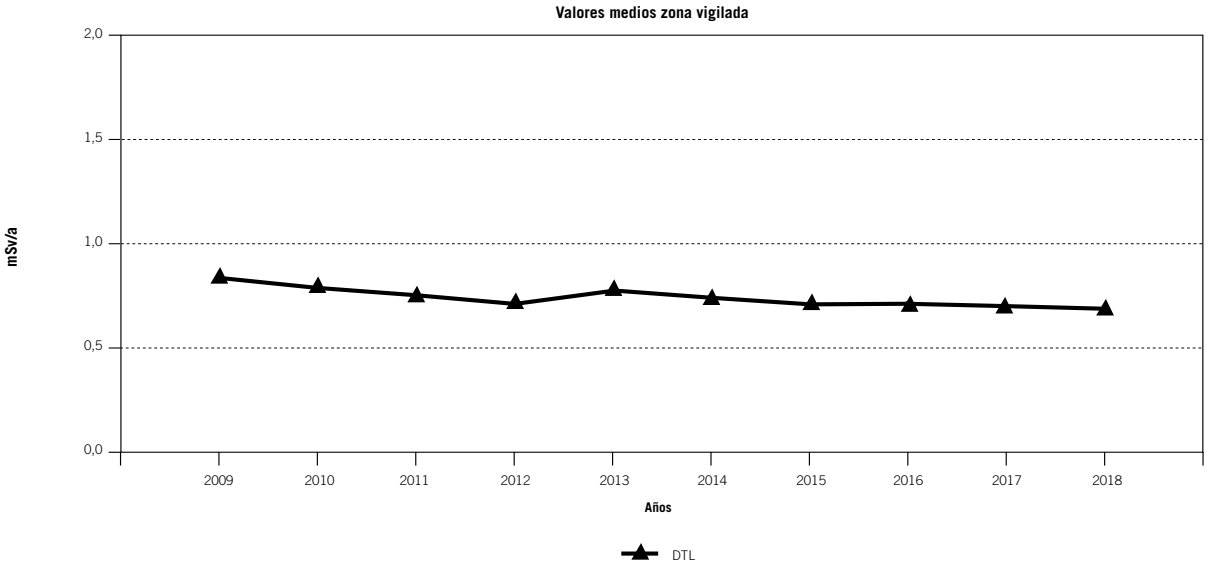


Tabla 4.3.2.4. Gestión de los residuos radiactivos acondicionados en la central nuclear José Cabrera durante el año 2019

	Generados		Transportados a El Cabril	
	Bultos[1]	Unidades de almacenamiento[2]	Bultos[1]	Unidades de almacenamiento[2]
Año 2019	1.519	20	1.298	22

(1) Residuos acondicionados en contenedores de diferentes volúmenes (220, 400, 480, 750, 1.000 y 1.300 litros).
(2) Unidades de almacenamiento CE-2a y CE-2b.

Tabla 4.3.2.5. Grado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos en José Cabrera y de los almacenes temporales de material residual desclasificable "Carpa/Descla" a fecha 31 de diciembre de 2019

Almacén 3	Almacén 4	Almacén EAD	Carpa/Descla
95,00%	16,76%	8,18%	23,18%

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 se encuentran ubicadas en los distintos almacenes existentes en la central.

A 31 de diciembre de 2019 la instalación dispone de tres almacenes temporales de residuos radiactivos (almacenes 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 "DESCLA" (antiguo Almacén C). El grado de ocupación de dichos almacenes a fecha 31 de diciembre de 2019 se recoge en la tabla 4.3.2.5.

4.3.3. Plantas de concentrados de uranio

4.3.3.1. 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 de la 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 2019, 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 2019 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 2019.

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 2019 no se han realizado inspecciones en el emplazamiento de la antigua Planta Elefante.

4.3.3.2. 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 (FUA). 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 2019 se realizaron dos inspecciones al emplazamiento; una para el seguimiento del Programa de Vigilancia y Mantenimiento de la FUA en aspectos de la escombrera y de aguas subterráneas y superficiales y otra para el seguimiento del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) de la FUA. No se encontraron desviaciones del programa establecido.

Continúa en evaluación en el CSN la propuesta 0 de revisión 5 del plan de vigilancia y mantenimiento del emplazamiento de la antigua Fábrica de uranio de Andújar (FUA).

En 2019 hubo unas precipitaciones torrenciales el 22 de diciembre de 2019 con más de 100 mm de agua que provocaron la aparición de barro y agua cuantiosos en el emplazamiento impidiendo completar el muestreo en algunos puntos del emplazamiento y alrededores. 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 2018, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 50 muestras y se realizaron del orden de 454 análisis.

En la tabla 4.3.3.2.1 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 4.3.3.2.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m^3). Fábrica de uranio de Andújar. Año 2018

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	9,11 10^1	1/8	8,56 10^1
Beta total	3,15 10^2 (2,07 10^2 – 4,45 10^2)	8/8	1,42 10^2
Beta resto	<LID	0/8	1,42 10^2
Uranio total	7,12 10^1 (3,77 10^1 – 1,08 10^2)	8/8	–
Th-230	8,90 10^{-1}	1/8	8,66 10^{-1}
Ra-226	5,95 (2,23 – 8,88)	7/8	2,58
Ra-228	<LID	0/8	8,18 10^1
Pb-210	6,09 (2,81 – 1,38 10^1)	7/8	2,46
Espectrometría α			
U-234	3,48 10^1 (2,10 10^1 – 5,10 10^1)	8/8	8,94 10^{-1}
U-235	1,56 (1,00 – 2,20)	5/8	1,11
U-238	2,61 10^1 (1,50 10^1 – 4,30 10^1)	8/8	7,68 10^{-1}

4.3.4. Plan de restauración de minas de uranio

4.3.4.1. 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 2019, Enusa, titular de las minas, prosigue con la vigilancia de acuerdo al programa mencionado.

Se ha realizado una inspección sobre el seguimiento y control general del proyecto de restauración del emplazamiento en 2019.

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 2019 se ha continuado con la investigación y 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).

4.3.4.2. 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. En 2019 la Dirección Técnica de Protección Radiológica puso en conocimiento del titular, así como de la Junta de Castilla y León, que una vez evaluados por el CSN los resultados obtenidos en las campañas de vigilancia realizadas en el entorno minero, se deberá continuar con el Plan de Vigilancia por un período de tiempo que en este momento no es posible definir.

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 2019 Enusa presentó el informe anual con los resultados de la vigilancia de la mina de Valdemascaño correspondiente a la aplicación del Programa de Vigilancia y Mantenimiento de este emplazamiento restaurado durante el año 2018.

En relación con el emplazamiento restaurado de la mina de Casillas de Flores, en 2019 se finalizó la evaluación de la solicitud de abandono definitivo de labores presentada en 2017 por Enusa a la Junta de Castilla y León, concluyendo que se debía reanudar el Plan de Vigilancia y Mantenimiento.

Una vez recibidos los resultados de la mencionada evaluación, en 2019 se completó el programa de vigilancia de la mina de Casillas de Flores, cuyos datos estarán disponibles para el informe anual del siguiente año.

En las tablas 4.3.4.2.1 y 4.3.4.2.2 se presentan resúmenes de los valores obtenidos en las muestras de agua superficial y pastos, elaborados a partir de los datos remitidos por el titular.

4.4. Instalaciones radiactivas

4.4.1. Aspectos generales

4.4.1.1. Bases normativas y cometidos de las diversas instalaciones y actividades asociadas

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.

Tabla 4.3.4.2.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m^3). Mina de Valdemascaño. Año 2018

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	1,14 10^2 (2,48 10^1 – 5,57 10^2)	9/11	2,40 10^1
Uranio total	4,53 10^1 (8,54 – 2,56 10^2)	11/11	5,07
Th-230	8,91 (3,06 – 1,77 10^1)	7/11	1,53
Ra-226	7,44 (2,76 – 1,96 10^1)	10/11	2,09
Pb-210	5,65 10^1 (1,08 10^1 – 1,22 10^2)	7/11	8,29

Tabla 4.3.4.2.2. Resultados PVRA. Pastos (Bq/kg). Mina de Valdemascaño. Año 2018

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Alfa total	1,32 10^1 (6,09 – 2,32 10^1)	3/3	1,76
Uranio total	6,57 10^{-1} (3,50 10^{-1} – 1,11)	3/3	2,50 10^{-3}
Th-230	< LID	0/3	5,87
Ra-226	2,84 (7,68 10^{-1} – 5,85)	3/3	8,64 10^{-2}
Pb-210	1,71 10^1 (8,41 – 3,26 10^1)	3/3	6,43 10^{-1}

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 y Reto Demográfico 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 2019 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 2019 tenían autorización de funcionamiento un total de 1.285 instalaciones radiactivas (dos de 1ª categoría, 941 de 2ª categoría y 342 de 3ª categoría). Asimismo, el Consejo de Seguridad Nuclear tiene constancia de la inscripción de 38.714 instalaciones de radiodiagnóstico en los correspondientes registros de las comunidades autónomas (ver tabla 3.1.6.1 del apartado 3.1.6 con la distribución de instalaciones radiactivas por tipos de aplicación y por comunidades autónomas).

La tabla 4.4.1.1 refleja el número de instalaciones autorizadas y su evolución por tipos de aplicación en los últimos años.

4.4.1.2. 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.

Tabla 4.4.1.1. Evolución del número de instalaciones radiactivas

Categoría	Campo de aplicación	2015	2016	2017	2018	2019
1ª	Irradiación	1	1	1	1	1
	Investigación	1	1	1	1	1
	Subtotal	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**
2ª	Comercialización	67	69	68	72	69
	Investigación y docencia	94	91	90	98	98
	Industria	493	485	468	453	449
	Medicina	322	324	324	324	325
	Subtotal	**976**	**969**	**950**	**947**	**941**
3ª	Comercialización	18	18	18	17	17
	Investigación y docencia	78	78	76	72	67
	Industria	226	226	229	230	230
	Medicina	29	28	27	27	28
	Subtotal	**351**	**350**	**350**	**346**	**342**
	Rayos X médicos	36.293	37.142	37.931	38.271	38.714
	Total	**37.622**	**38.463**	**39.233**	**39.566**	**39.999**

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 emitidas 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 4.4.5).

A continuación se resumen las actuaciones de carácter genérico realizadas por el CSN durante el año 2019 relativas a instalaciones radiactivas:

- Instalaciones Radiactivas con problemas de viabilidad

  Tras una fase piloto que empezó en 2014, desde 2017 se está aplicando un Protocolo de actuación del CSN aplicable 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. 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 2019, el Inventario contenía 19 instalaciones sometidas a especial supervisión, así como 85 instalaciones que ya han 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, en su reunión de 26 de julio de 2016, acordó emitir la Instrucción IS-41, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se aprueban los requisitos sobre protección física de fuentes radiactivas.

  La Instrucción IS-41 se publicó en el BOE el 16 de septiembre de 2016 y en su Disposición transitoria única —*Plazo de adaptación*— se 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 de marzo de 2018 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, por otro, con la Subdirección General de Energía Nuclear del Ministerio de Energía y Agenda Digital, hoy Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD).

Como resultado de esa coordinación se remitieron una serie de circulares del CSN a las instalación radiactiva poseedora de fuentes de categoría 1, 2 y/o 3, la elaboración de una guía de actuación aplicable a los ejecutivos de las comunidades autónomas, y de una Guía de evaluación e inspección de los PPF, delimitando el papel de cada actor, con pautas de actuación sobre la tarea del Ejecutivo autonómico y Miterd, Ministerio del Interior y personal técnico del CSN.

También se celebraron seminarios para dar a conocer esta Guía a sus usuarios y se realizaron una serie de inspecciones piloto conjuntas de inspectores del Ministerio del Interior y del CSN sobre ocho instalaciones representativas de todo el parque afectado.

El proceso de evaluación de los PPF requiere que las evaluaciones de ambas partes, Ministerio del Interior y CSN se emitan de forma coordinada, lo que confiere cierta complejidad al proceso; entre las acciones coordinadas más relevantes se encuentra la inspección del Ministerio del Interior al emplazamiento de cada instalación radiactiva, así como sus delegaciones, casi siempre en compañía de personal inspector del CSN.

Al final de 2019, el CSN había informado favorablemente los PPF de 42 instalaciones y seguía en curso la evaluación de otras 108.

4.4.1.3. Instalaciones Industriales

Durante el año 2019 se ha autorizado la instalación radiactiva para la comercialización de nuevos sistemas de terapia de protones fabricados por Hitachi, marca japonesa que se comercializa en España con la denominación Hitachi Europe, SA y ha suministrado un equipo Expandable One Gantry System a la instalación radiactiva de la Universidad de Navarra localizada en Madrid, al que además prestará asistencia técnica. Este equipo es el primero de esta tecnología que suministra Hitachi en Europa.

Un porcentaje elevado de las solicitudes de puesta en marcha y algunas de las solicitudes 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 2019.

También se ha mantenido, como en años anteriores, 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 aplicación del Protocolo de actuación del CSN cuando hay riesgo de abandono de fuentes radiactivas, se ha extremado el seguimiento de la instalación radiactiva de Inqua, SL, por desaparición del titular de la instalación, cuya autorización de funcionamiento ha anulado el CSN, que además propuso al ejecutivo de Cataluña la incautación de los equipos, cuya retirada como residuos radiactivos se llevó a cabo en 2019 por la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa).

El CSN participa activamente en el Foro de la Industria colaborando con las empresas del sector de la gammagrafía industrial y con la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR) para la mejora de los procedimientos de trabajo y la seguridad radiológica y física.

4.4.1.4. 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 2019 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.

4.4.1.5. Instalaciones médicas

En relación con el proceso de autorización, durante 2019 se ha mantenido el incremento de solicitudes informadas. Estas solicitudes fundamentalmente de modificación afectaron de manera prioritaria a las instalaciones de radioterapia externa y en segundo lugar a las de medicina nuclear. Ello se debe, en el caso de las instalaciones de radioterapia, a la normal sustitución de aceleradores lineales médicos por renovación de los antiguos y, adicionalmente, a la implantación de aceleradores que permiten la aplicación de nuevas técnicas, tales como las técnicas guiadas por imagen (IGRT), la radioterapia de intensidad modulada (IMRT), la radioterapia estereotáxica corporal (SBRT), la tomoterapia o arcoterapia volumétrica modulada (V-MAT, Rapid-Arc), los equipos Cyberknife o la radiocirugía.

En el caso de las instalaciones de medicina nuclear el aumento de solicitudes se debe a la extensión del uso de equipos híbridos de tomografía de emisión de positrones y tomografía computerizada de rayos X (equipos PET-TC) para las técnicas nuevas de medicina nuclear.

Durante 2019 se ha informado la solicitud de Autorización de Funcionamiento de la segunda radioterapia con protones en España, en la sede de la Universidad de Navarra localizada en Madrid, cuya actividad es el tratamiento de radioterapia mediante haces de protones acelerados en un sincrotrón a una energía máxima de 230 MeV. La instalación está totalmente construida, encontrándose al término de 2019 en fase preoperacional, pendiente de realizar las pruebas necesarias para comprobar su correcto funcionamiento. La Notificación para la Puesta en Marcha, que autoriza al tratamiento de pacientes, se planea conceder en el primer trimestre de 2020, tras las inspecciones necesarias.

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.

El CSN ha efectuado el control del funcionamiento de las instalaciones, mediante el control directo a través de la inspección a las propias instalaciones y revisión del informe anual y mediante el control indirecto de inspección a los Servicios de Protección Radiológica (SPR) que les asesora y da servicio en esta materia.

Continúa funcionando, como en años anteriores, el Foro de Protección Radiológica en el Medio Sanitario creado en 2001 y 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 y se elaboran diferentes documentos resultantes de la actividad de 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 2019 una reunión de su comité de seguimiento, en la que participaron dos repre-

sentantes del Ministerio de Sanidad. En dicha reunión se revisó la marcha de los proyectos en curso, y se abrieron grupos de trabajo nuevos. Asimismo, se repasó el estado de transposición de la Directiva 2013/59/Euratom en lo relativo al estado de los Reales Decretos de Justificación y Optimización, y a los Reales Decretos de Criterios de Calidad en Radioterapia, Medicina Nuclear y Radiodiagnóstico, cuya publicación es competencia del Ministerio de Sanidad.

Por otro lado, el CSN está participando en diferentes proyectos del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores. Durante 2019 se continuó trabajando en el proyecto sobre el desarrollo de un modelo de riesgo basado en la metodología sobre Matrices de Riesgo aplicadas a Radioterapia en técnicas avanzadas, como continuación y ampliación del proyecto MARR, desarrollado previamente, aplicado a radioterapia convencional conformada 3 D.

4.4.1.6. Instalaciones de rayos X de diagnóstico

En relación con las instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico, durante el año 2019 el CSN continuó recibiendo, procedentes de la autoridad competente de industria de las comunidades autónomas, expedientes de declaración de instalaciones e inscripción en el Registro de Instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico. En la actualidad, hay un mayor porcentaje de declaraciones de modificación para su inscripción registral que de instalaciones nuevas.

Durante el año 2019, se recibieron del orden de 3.000 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.

4.4.1.7. 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 accidentales; calidad en los procedimientos con uso de radiaciones; emergencias; investigación, desarrollo e innovación y protección al paciente.

Durante 2019 se realizaron actividades de colaboración en relación con los siguientes temas:

- Proyecto MARRTA sobre el desarrollo de un modelo de riesgo basado en la aplicación de la metodología de matrices de riesgo en los Servicios de Radioterapia. El proyecto tiene por objeto promover la implantación de los requisitos de la Directiva 2013/59/Euratom sobre Protección Radiológica en relación con la prevención de accidentes en radioterapia incluyendo técnicas de análisis de riesgo en los

procesos de tratamiento con técnicas avanzadas en radioterapia como son las de intensidad modulada (IMRT), radioterapia guiada por imágenes (IGRT) y Radioterapia extereotáxica corporal (SBRT). 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 (SEOR) y la Sociedad Española de Técnicos en Radiología, Radioterapia y Medicina Nuclear (AETR). Este Proyecto es la continuación del Proyecto MARR, terminado en 2017.

- El CSN participa, junto con las Sociedades profesionales arriba mencionadas, en la impartición de cursos teórico-prácticos dirigidos a los equipos multidisciplinares de profesionales de las instalaciones de radioterapia de los diferentes hospitales, sobre la metodología de Matrices de Riesgo en Radioterapia, para que ellos mismos efectúen análisis de riesgo en sus instalaciones, tal y como se incluye en la Estrategia de Seguridad del Paciente en el Sistema Nacional de Salud para el período-2015-2020 y se establece en la Directiva 2013/59/Euratom sobre Protección Radiológica, que se encuentra en período de transposición a legislación nacional. En 2019, el CSN celebró un curso en la Escuela Nacional de Salud del Instituto Carlos III.

- Colaboración con el Ministerio de Sanidad en relación con la "Estrategia de Seguridad del Paciente en el Sistema Nacional de Salud para el período 2015-2020", donde se propusieron 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.

4.4.2. Licenciamiento

Durante el año 2019 se emitieron 351 dictámenes referentes a autorizaciones de instalaciones radiactivas. El personal del Consejo de Seguridad Nuclear evaluó 248 de esas solicitudes:

- 16 para autorizaciones de funcionamiento.
- 24 para declaración de clausura.
- 208 para autorizaciones de modificaciones diversas.

Las restantes 103 solicitudes fueron evaluadas por personal técnico de las respectivas comunidades autónomas con encomienda de funciones:

Cataluña

- Cuatro para autorizaciones de funcionamiento.
- Seis para declaraciones de clausura.
- 44 para autorizaciones de modificaciones diversas.

Baleares

- Dos para autorización de modificación.

País Vasco

- Tres para autorizaciones de funcionamiento.
- Dos para declaraciones de clausura.
- 42 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 4.4.2.1 las solicitudes recibidas durante el año 2019, los informes realizados durante dicho año y los pendientes a 31 de diciembre. En la tabla 4.4.2.2 se resume el número de expedientes informados por tipo de solicitud y campo de aplicación.

Tabla 4.4.2.1. 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 2019	31	270	33	334
Solicitudes informadas en 2019	24	320	38[(a)]	382
Solicitudes pendientes de informe 31/12/19	15	152	5	172

[(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 4.4.2.2. 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	–	5	6	4	1	1	3	4	–
Clausura	–	13	9	10	–	1	3	1	1
Modificación	–	90	11	154	4	21	6	25	2
Totales	–	108	33	168	5	23	12	30	3

Es de notar que el número de solicitudes informadas es superior en 48 al de solicitudes presentadas, debido a que durante 2018 se recibieron solicitudes de aprobación del Plan de Protección Física (PPF) de unas 150 instalaciones, por la entrada en vigor de la Instrucción IS-41, del Consejo de Seguridad Nuclear ya referida, cuyas evaluaciones se han ido firmando en 2019.

Al margen de las evaluaciones de los PPF, más complejas, el tiempo medio de resolución de solicitudes es de cuatro meses, lo que se considera aceptable, teniendo en cuenta que una gran cantidad de expedientes requieren información técnica adicional de los solicitantes para poder finalizarlas.

4.4.3. Inspección, seguimiento y control de las instalaciones

A lo largo del año 2019 se realizaron 1.321 inspecciones a instalaciones radiactivas. Su distribución por tipos fue la siguiente:

- 417 fueron realizadas por el propio personal del CSN según se detalla:
  - 310 inspecciones de control de funcionamiento de instalaciones, excepto rayos X médicos.
  - 12 inspecciones de control de funcionamiento de instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico.

– 64 inspecciones previas a la autorización de funcionamiento, modificación o baja de instalaciones.

– Ocho inspecciones para verificar incidencias, denuncias o irregularidades de instalaciones.

– 23 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.

- 316 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de Cataluña:

  – 228 inspecciones de control de funcionamiento de instalaciones radiactivas.

  – 51 inspecciones de control a instalaciones de rayos X de diagnóstico médico.

  – 34 inspecciones previas a la autorización de funcionamiento, modificación o baja de instalaciones.

  – Tres pecciones para verificar incidencias, denuncias o irregularidades de instalaciones.

- 137 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito al País Vasco:

  – 106 inspecciones de control de funcionamiento a instalaciones radiactivas.

  – 17 inspecciones de control a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico.

  – 10 inspecciones previas a la autorización de funcionamiento, modificación o baja de instalaciones.

  – Cuatro inspecciones para verificar incidencias, denuncias o irregularidades de instalaciones.

- 64 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito al Principado de Asturias (44 a instalaciones radiactivas, 20 a instalaciones de rayos X de diagnóstico médico y dos inspecciones previas a autorizaciones, modificaciones o clausura).

- 37 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de Canarias (17 a instalaciones radiactivas y 20 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico).

- 81 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de Galicia (60 a instalaciones radiactivas y 21 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico).

- 48 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la comunidad autónoma de la Región de Murcia (28 a instalaciones radiactivas, 20 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico).

- 61 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la Comunidad Foral de Navarra (32 a instalaciones radiactivas, 29 a instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico y una a inspección previa a clausura).

- 116 fueron realizadas por personal acreditado por el CSN, adscrito a la Comunidad Valenciana (74 a instalaciones radiactivas, 40 a

instalaciones de rayos X de radiodiagnóstico médico, y dos a inspecciones previas a autorizaciones, modificaciones o clausura).

Además de las inspecciones, constituye un elemento básico para el control de las instalaciones la revisión de los informes anuales. En 2019 se recibieron y evaluaron en el CSN alrededor de 1.280 informes anuales de instalaciones radiactivas.

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 360 cartas de control, relativas a diversos aspectos técnicos de licenciamiento y control de las instalaciones.

Entre las actividades de control debe destacarse la atención de denuncias, de las que en el año 2019 se produjeron 44 referidas a instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico. Siempre que fue conveniente se efectuó una visita de inspección para hacer las comprobaciones necesarias. En algunos casos la investigación de las denuncias reveló un incumplimiento que dio lugar a acciones coercitivas aplicadas por el CSN y en todos los casos la Subdirección de Protección Radiológica Operacional contestó formalmente por escrito al denunciante informando del resultado de las averiguaciones realizadas. Al redactar este informe, todas las denuncias se han resuelto, salvo cuatro que continúan en curso.

4.4.4. Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente durante 2019 que desarrollaron su actividad en instalaciones radiactivas y que recambiaron adecuadamente su dosímetro fue de 108.311, a los que corresponde una dosis colectiva de 12.928 mSv·persona.

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 0,62 mSv/año, lo que representa un porcentaje del 1,24% de la dosis anual máxima permitida en la legislación española (50 mSv/año).

La tabla 4.4.4.1. 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. La figura 4.4.4.1. muestra la evolución temporal de la dosis colectiva para el personal del conjunto de dichas instalaciones.

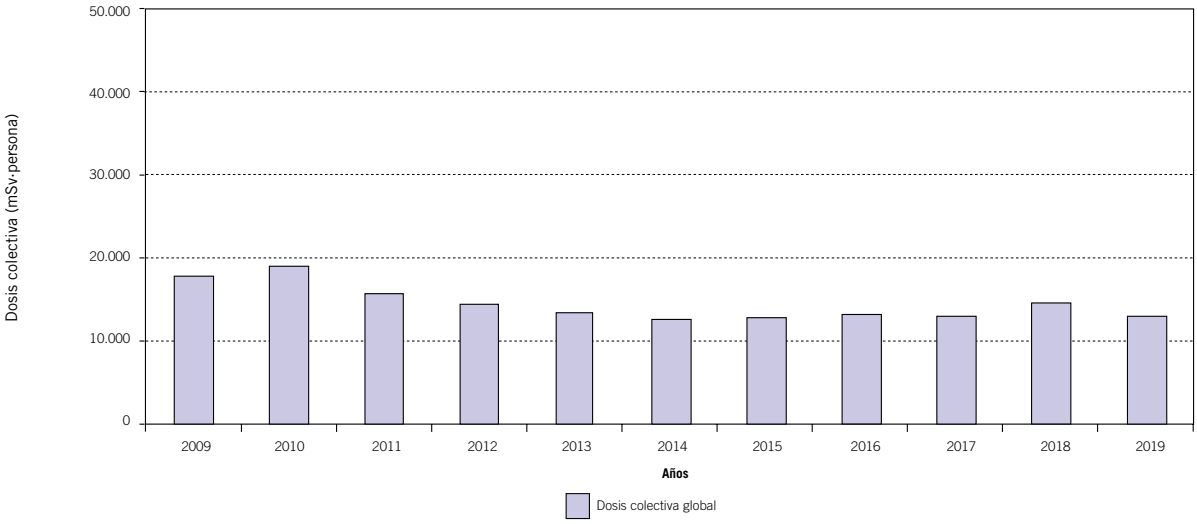
Durante el año 2019 se registraron seis casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la legislación. En los casos de potencial superación de los límites de dosis, el Consejo de Seguridad Nuclear tiene establecido un protocolo de actuación que supone:

- Que una vez que el CSN es informado de la posible superación del límite de dosis, se requiere al titular de la instalación implicada:

Tabla 4.4.4.1. 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	94.397	10.998	0,60
Instalaciones radiactivas industriales	7.479	1.679	0,93
Otras instalaciones	6.435	251	0,36

Figura 4.4.4.1. Evolución de dosis colectiva para el conjunto de trabajadores de instalaciones radiactivas



– 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 2019, en dos de ellos se ha concluido que la exposición fue real, en tres que no lo fue y uno sigue en proceso de investigación. Las dos sobrexposiciones confirmadas tuvieron lugar en sendas instalaciones de gammagrafía industrial, el CSN notificó formalmente los resultados tanto al trabajador afectado como a su empresa y la investigación realizada por el CSN detectó deficiencias de peso que causaron la sobreexposición y mantiene expedientes abiertos al respecto.

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 7.253 (147 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 IIRR médicas.
- El 2,8% de los trabajadores desarrollaron su actividad laboral en el ámbito de las IIRR industriales.
- El 1,3% de los trabajadores desarrollaron su actividad laboral en otros ámbitos de instalaciones radiactivas.

4.4.5. Sucesos

Durante el año 2019, en aplicación de los requisitos de la Instrucción IS-18, del Consejo de Seguridad Nuclear, de 2 de abril de 2008, 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 4.4.5.1.

Tabla 4.4.5.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2019

Instalación	Descripción de la incidencia	Acciones y consecuencias
Elekta Medical Sau. Madrid	Durante el proceso de mantenimiento preventivo realizado por Elekta de un acelerador lineal en el Hospital La Paz de Madrid, un operario de otra empresa contratada por el hospital se introduce en el búnker para otro asunto. El operador de Elekta no se percata de su presencia y pone en marcha el acelerador. Cuando el operario se percata, abre la puerta y corta la irradiación.	Se midió la dosis recibida por el operario la cual no ha sido significativa. El CSN envió a los titulares de las instalaciones de comercialización y asistencia técnica de equipos de Teleterapia, una Circular informativa sobre incidentes ocurridos durante la realización de actividades de mantenimiento sobre aceleradores lineales médicos con irradiación accidental de personas indicando las medidas a tomar para que no se produzcan hechos similares.

Tabla 4.4.5.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2019 *(continuación)*

Instalación	Descripción de la incidencia	Acciones y consecuencias
Centro Nacional de Aceleradores. Sevilla	Tras una operación con un irradiador de CO-60 para irradiar muestras con fines de investigación, la fuente radiactiva no regresó a su posición de seguridad en el interior del cabezal blindado.	Tal y como se recoge en el Plan de Emergencia, se avisó al Servicio Técnico y se cerró el búnker. Personado el servicio técnico, un operador del mismo junto con un supervisor de la instalación, protegidos y provistos de dosímetros electrónicos de lectura directa, insertan la varilla de bloqueo de la fuente en el cabezal y la apagan totalmente. El servicio técnico revisó y reparó la unidad. La dosimetría registrada fue 1 µSv para el técnico y 0 µSv para el supervisor.
Centro de Estudios de Materiales y Control de Obras. Málaga	Robo de un equipo de medida de densidad y humedad de suelos provisto de 2 fuentes radiactivas de Cs-137 de 0,37 y Am-241/Be 1,85 GBq. Ocurrió en la provincia de Toledo. El equipo se encontraba en el maletero de la furgoneta de transporte.	El operador comunicó el robo a la Guardia Civil (GC). La GC recuperó en pocas horas la furgoneta, pero el equipo no se encontraba en la misma. El CSN emitió una nota de prensa sobre el robo, incluyendo la descripción del equipo y las instrucciones a seguir en el caso que alguna persona lo localice. A petición del Pleno del CSN, la Dirección Técnica de PR elaboró un informe sobre medidas para mejorar la trazabilidad de la ubicación de las fuentes radiactivas, que tuvo en cuenta el estado de la tecnología, la normativa de protección física y el estado del arte internacional.
Fundación Centro Oncológico de Galicia	Vertido de un tanque de residuos líquidos procedentes de las excretas de los pacientes de terapia metabólica al exterior, por la rotura de una válvula de vaciado de uno de los depósitos a consecuencia de una tormenta.	El vertido no ha tenido impacto apreciable en las personas ni en el medio ambiente. La instalación dejó el sistema funcionando en modo manual y se puso en contacto con la casa comercial que se encarga del mantenimiento de los depósitos para subsanar la avería. El CSN ha contactado con los suministradores de sistemas de almacenamiento y evacuación de residuos radiactivos líquidos del sector sanitario para conocer el diseño de este tipo de sistemas y ha iniciado un estudio genérico para mejorar la fiabilidad de estos sistemas en el sector sanitario.

Tabla 4.4.5.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2019 *(continuación)*

Instalación	Descripción de la incidencia	Acciones y consecuencias
Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid	Fuga de residuos radiactivos líquidos por la válvula de salida de uno de los depósitos, produciendo un charco por debajo de la rejilla de protección del suelo. Los depósitos se encuentran en un búnker cerrado en el sótano -2.	El vertido no ha tenido impacto apreciable en las personas ni en el medio ambiente. El hospital clausuró la dependencia donde se encuentran los tanques, cerrando el aporte de efluentes al depósito averiado y se suspendieron temporalmente los tratamientos. La zona se mantuvo en observación por el SPR y se procedió a reparar la avería cuando la actividad hubo decaído. El CSN está utilizando los datos de este suceso en el suceso para el estudio genérico citado en el caso anterior.
Compañía Española de Petroleos, SA (Cepsa). Refinería Gibraltar. San Roque, Cádiz	Durante una ronda realizada por un operador de la factoría se observó una fuga de ligeras trazas de vapores del proceso, cerca del contenedor de las fuentes radiactivas del medidor de densidad de dicho proceso. Las fuentes son de Cs-137.	El titular hizo mediciones radiológicas en el medidor, arrojando valores normales, lo cual indicó que las fuentes estaban íntegras y ubicadas correctamente. Se paró la producción y se extrajeron las fuentes para su revisión. CEPSA mantuvo la vigilancia del proceso y se activó una ronda de medición periódica de niveles de radiación.
Hospital Universitario de Canarias. Tenerife	Extravío de cartucho con 25 semillas de I-125 para implantes permanentes. La actividad de cada semilla era de 17 MBq, lo que hace un total de 441,2 MBq. Al abrir el bulto que contenía tres cartuchos, se sacaron solo dos y uno de ellos se quedó en el bulto de transporte.	El bulto fue tratado siguiendo el proceso convencional del hospital que consiste en su compactación y envío a la planta insular de residuos donde es nuevamente compactado y enterrado. Dada la baja tasa de dosis emitida por el cartucho (fondo a 1 m), la dosis que pudieran haber recibido las personas que hubieran estado en contacto con el material radiactivo es despreciable.
Servicios de Control e Inspección, Madrid	Posible superación del límite de dosis de un operador en la Delegación de la empresa en Ortuella, Vizcaya. El operador realizaba labores de radiografíado de componentes con fuentes de gammagrafía en un búnker.	El operador notificó al responsable de la Delegación que el monitor de radiación de área del búnker se había averiado, por lo que se detuvieron los trabajos en el búnker hasta su reparación. Además, el titular retiró al trabajador de su puesto de trabajo y le hizo un reconocimiento médico y una dosimetría bilógica. El CSN ha elaborado un informe que concluye que la sobredosis es real y debe de anotarse en el historial del trabajador, aunque no se espera que tenga efectos deterministas en su salud, y está analizando actuaciones adicionales.

Tabla 4.4.5.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2019 *(continuación)*

Instalación	Descripción de la incidencia	Acciones y consecuencias
Hospital Dr. Josep Trueta. Girona	En la instalación de radioterapia del Instituto Nacional de Oncología (ICO) del Hospital, se observó una mancha en el falso techo de la zona de control. Encima de esta zona, se encuentra una instalación de Medicina Nuclear (MN) del Instituto de Diagnóstico por Imagen.	De las medidas realizadas por el SPR del ICO se deduce que se trataba de una filtración de Tc-99m procedente del lavabo de inyectados de la IRA de MN. El titular clausuró el lavabo de pacientes inyectados y anuló la actividad en la zona de control del acelerador ante el riesgo de que cediese el falso techo. Una vez decaído el Tc se realizó la reparación. No hubo exposición de ninguna persona.
Elekta Medical SAU. Madrid	Durante la operación de cambio de fuente del equipo de braquiterapia de alta tasa del Hospital Virgen de la Victoria de Málaga, se produjo un error en el sistema junto con un exceso de fricción en el cable de la fuente, siendo imposible su introducción en el cofre blindado del equipo de braquiterapia.	Tras analizar la situación, se desalojó la sala de control, entró un ingeniero de Elekta para solucionar el problema. El incidente no ha tenido consecuencias. Elekta realizará un informe de análisis del suceso.
Eurocontrol, SA. Madrid	Durante los trabajos de radiografiado en un búnker de gammagrafía en Urduliz (Vizcaya), un operario entró en el búnker sin percatarse que la fuente se encontraba en posición de exposición. Al darse cuenta, procedió a la retracción de la fuente, llevándola a su posición de seguridad y cortando la exposición. Avisó al operador a cargo, que no estaba advertido de la entrada del ayudante en el búnker. El ayudante no portaba radiámetro ni dosímetro de lectura directa (DLD), solo llevaba el dosímetro personal (TLD).	Se retiró del puesto de trabajo al personal involucrado en el incidente hasta esclarecer los hechos. Se realizó un examen médico al ayudante afectado por el suceso. Se envió el TLD de dicho ayudante para su lectura. El CSN ha elaborado un informe que concluye que el operario recibió una sobredosis, que debe de anotarse en el historial del trabajador, aunque nos se espera que tenga efectos deterministas en su salud, y está analizando actuaciones adicionales.

El Panel de Revisión de Experiencias Operativas y Reguladoras en Instalaciones Radiactivas, en aplicación del procedimiento del CSN que lo rige, celebró dos reuniones en 2019 en las que se revisaron:

- 11 sucesos notificados por los titulares de instalaciones radiactivas españolas;
- 11 sucesos y experiencias relevantes reportadas por la comunidad internacional;

- Dos experiencias reguladoras destacadas, resultado de la participación del CSN en siete foros y grupos de trabajo internacionales.

Como resultado de la revisión de este tipo de experiencias, el CSN emitió en seis circulares a sectores regulados para alertarles de vulnerabilidades detectadas y recomendar la adopción de medidas.

4.4.6. Acciones coercitivas

Como resultado de las actuaciones de evaluación e inspección de control de las instalaciones durante el año 2019, el CSN propuso:

1. Al Ministerio para la Transición Ecológica la apertura de expediente sancionador por falta leve al titular de una Unidad Técnica de Protección Radiológica (UTPR) que había solicitado su autorización de funcionamiento por prestar servicios como tal antes de obtener dicha autorización, lo que suponía el incumplimiento del artículo 24.1 del Real Decreto 783/2001 por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

2. Al Ejecutivo de la Junta de Castilla y León la apertura de expediente sancionador por falta leve al titular de una instalación radiactiva por no realizar control dosimétrico de sus trabajadores expuestos, ni vigilancia de los niveles de radiación del recinto de almacenamiento, entre otros incumplimientos, tipificados en la reglamentación.

3. Al Ejecutivo de la Generalitat de Cataluña, 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, porque se considera que las anomalías detectadas no son susceptibles de ser corregidas, así como la incautación de su material radiactivo, de acuerdo con el artículo 56 de la Ley 39/2015, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, porque el CSN descubrió que el titular se había desentendido de la instalación y su material radiactivo, con el consiguiente peligro para las personas y el medio ambiente.

Asimismo, el CSN ha emitido 43 apercibimientos a instalaciones radiactivas, de rayos X de radiodiagnóstico médico, servicios y unidades técnicas de protección radiológica (SPR y UTPR) y un Servicio de Dosimetría Personal. Adicionalmente, en el ejercicio de las funciones que el CSN les tiene encomendadas, la Generalidad de Cataluña emitió ocho apercibimientos, nueve el Gobierno Vasco y otros nueve la comunidad autónoma de las Islas Baleares, lo que arroja un total de 69, en cada uno de los cuales se identifican las desviaciones encontradas y se requiere su corrección al titular en el plazo de dos meses.

Adicionalmente, el CSN impuso dos multas coercitivas a los titulares de sendas instalaciones radiactivas por no haber implantado las acciones correctoras requeridas en apercibimientos respectivos.

4.5. 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.

4.5.1. 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 2019, el CSN autorizó cuatro nuevos SPR y se modificaron las autorizaciones previamente concedidas a otros dos SPR con lo que, al cierre del año, el número de SPR autorizados por el CSN era de 91.

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, cuatro por personal adscrito a la Comunidad Foral de Navarra y tres por personal adscrito a la Comunidad Valenciana.

Adicionalmente, se realizaron siete inspecciones de licenciamiento, para verificar aspectos relacionados con las evaluaciones relativas a las solicitudes de autorización, o de modificación, de SPR.

En el año 2019 se autorizaron dos nuevas UTPR 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 10 inspecciones de control a UTPR autorizadas, 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.

4.5.2. 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 2019 y en el ámbito de la dosimetría externa no se han autorizado nuevos servicios con lo que, al cierre del año, el número de servicios de dosimetría externa autorizados era de 21.

Tampoco se han autorizado nuevos servicios de dosimetría en el ámbito de la dosimetría interna con lo que, al cierre del año, el número de servicios de dosimetría interna autorizados era de nueve.

Se realizaron siete inspecciones de control a servicios de dosimetría externa y dos inspecciones de control a servicios de dosimetría interna.

4.5.3. 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 2019 estaban dadas de alta en el Registro de empresas externas un total de 2.096 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 las disposiciones de la Directiva 90/641 Euratom y estableció un marco legal específico para el carné radiológico, que regulaba su utilización y distribución, y se definían las líneas maestras de su contenido.

El CSN publicó la Instrucción IS-01, del Consejo de Seguridad Nuclear 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.

4.5.4. 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 2019, el CSN informó la autorización de nueve nuevas empresas de venta y asistencia técnica y la modificación de la autorización previamente concedida a otras tres con lo que, al cierre del año, el número de empresas de venta y asistencia técnica autorizadas era de 365.

En el año 2019 se evaluaron en torno a 50 informes anuales relativos a las actividades realizadas por las empresas de venta y asistencia técnica durante 2018.

4.5.5. Licencias de personal

4.5.5.1. 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 IS-07, del Consejo de Seguridad Nuclear, 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.

La tabla 4.5.5.1 recoge el número de licencias concedidas, renovadas y vigentes a 31 de diciembre de 2019.

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 IS-17, del Consejo de Seguridad Nuclear, 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 2019, el CSN expidió 150 acreditaciones para dirigir y 2.695 para operar instalaciones de radiodiagnóstico médico. Además se registraron 1.817 acreditaciones para dirigir y 2.863 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 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 2019, el número total de personas acreditadas era de 160.666 de las cuales 63.432 disponen de acreditación para dirigir y 97.234 para operar instalaciones de radiodiagnóstico respectivamente.

4.5.5.2. Licencias en centrales nucleares

Según establece el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR), se requiere que

Tabla 4.5.5.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones radiactivas. Año 2019

Instalación	Nuevas licencias y prórrogas					Vigentes 31/12/19		
	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)	–	–	–	–	–	–	–	–
Instalaciones radiactivas 2ª y 3ª categoría (excepto Ciemat)	488	1.725	26	470	1.065	4.444	12.553	221
Total	488	1.725	26	470	1.065	4.444	12.553	222

* Jefe de Servicio de Protección (incluye títulos de Jefe de Servicio de Unidades Técnicas de Protección Radiológica).

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 4.5.5.2 se presenta la lista de licencias concedidas, renovadas y vigentes en las centrales nucleares españolas, a fecha 31 de diciembre de 2019.

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.

Tabla 4.5.5.2. Concesión y renovación de licencias de centrales nucleares, durante el año 2019

Instalación	Nuevas licencias y renovaciones					Vigentes 31/12/19		
	Concesiones			Renovaciones				
	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección	Supervisor	Operador	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección
Santa María Garoña	–	–	–	–	4	11	6	2
Almaraz I y II	2	6	–	1	4	23	36	4
Ascó I y II	3	3	–	1	8	32	36	4
Trillo	–	–	–	4	2	13	23	3
Cofrentes	2	5	–	3	–	17	24	4
Vandellós II	2	4	–	–	1	18	19	4
Total	9	18	–	9	19	114	144	21

4.5.5.3. 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 IS-11, del Consejo de Seguridad Nuclear, 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 2019 se renovaron 11 licencias de operador de instalaciones radiactivas del Ciemat y una licencia de operador de instalación nuclear del Ciemat; cuatro licencias de operador del centro de almacenamiento de residuos de El Cabril y una licencia de operador de la Planta Quercus; se renovaron nueve licencias de supervisor de instalaciones radiactivas del Ciemat, dos licencias de supervisor del centro de almacenamiento de residuos de El Cabril y una licencia de supervisor de la central nuclear Vandellós I.

Se concedieron tres nuevas licencias de operador de instalaciones radiactivas del Ciemat y dos licencias de operador de la Planta Quercus. En el Ciemat se concedieron cuatro nuevas licencias de supervisor de instalaciones radiactivas, en la central nuclear José Cabrera se concedió una nueva licencia de supervisor, en la central nuclear Vandellós I se concedió una nueva licencia de supervisor y en la Planta Quercus se concedieron dos nuevas licencias de supervisor.

La tabla 4.5.5.3 incluye la relación de licencias concedidas, renovadas y vigentes a 31de diciembre de 2019.

4.5.6. 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.

Tabla 4.5.5.3. Concesión y renovación de licencias de instalaciones del ciclo de combustible y desmantelamiento. Año 2019

Instalación	Nuevas licencias y prórrogas					Vigentes 31/12/19		
	Concesiones			Renovación				
	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección	Supervisor	Operador	Supervisor	Operador	Jefe de servicio de protección
Fábrica de Juzbado	–	–	–	–	–	12	35	3
Centro de Saelices (Plantas Quercus y Elefante)	2	2	–	–	1	9	4	1
Instalaciones nucleares del Ciemat	–	–	–	–	1	1	1	–
Instalaciones radiactivas del Ciemat	4	3	–	9	11	56	55	2(1)
Instalación de almacenamiento de residuos de El Cabril	–	–	–	2	4	5	7	2
Vandellós I	1	–	–	1	–	4	–	1
José Cabrera	1	–	–	–	–	1	2	1
Total	3	5	–	12	17	88	104	10

* Jefe de Servicio de Protección (incluye títulos de Jefe de Servicio de Unidades Técnicas de Protección Radiológica).

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 IS-17, del Consejo de Seguridad Nuclear, 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 2019, y en relación con cursos para la formación del personal de instalaciones radiactivas, se homologa una nueva entidad y se modificó la homologación previamente concedida a otras siete. Con respecto a los cursos destinados a la acreditación para dirigir u operar instalaciones de radiodiagnóstico, se homologaron cuatro nuevas entidades y se modificó la homologación concedida a otras once. En ambos casos se dan todas las combinaciones posibles entre niveles y modalidades.

En este mismo año el CSN realizó 62 inspecciones con el fin de llevar a cabo la evaluación de 85 cursos correspondientes a instalaciones radiactivas.

Adicionalmente, de acuerdo con sus respectivas encomiendas, durante 2019, el País Vasco informó de la realización de siete inspecciones y la comunidad autónoma de Cataluña de la realización de 17 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 2019 se continuó trabajando en la actualización y mejora de contenidos de este proyecto, incluyendo la posibilidad de hacer autoevaluaciones.

4.5.7. 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 con 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 2019, 24 informes: 16 de modificación de autorizaciones ya existentes, cinco para autorizaciones nuevas, una para clausura y dos de archivo de expedientes. 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 2019 se realizó el seguimiento de la aplicación de la Instrucción IS-40, del Consejo de Seguridad Nuclear, 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.

4.5.7.1. Fabricación de equipos

Durante 2019 el CSN emitió un informe relativo al archivo del expediente para la fabricación de equipos radiactivos para control de calidad de materias primas que incorpora un tubo generador de neutrones marca Sodern, solicitada por la entidad Libre Evolución de Energía, SL.

4.5.7.2. 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 2019 el CSN emitió 37 informes favorables, 27 de modificación y 10 de autorización nueva para la aprobación de 55 modelos de aparatos radiactivos. Los modelos aprobados corresponden a seis equipos de rayos X para análisis instrumental (G/AI), 11 modelos para inspección de productos envasados o no, en línea de proceso (G/CPIE/INE), cinco modelos para otras técnicas radiográficas (G/TC), 10 equipos de inspección de bultos (G/IB) para identificar explosivos, armas, drogas…, 19 modelos para inspección de productos en cabina (circuitos electrónicos y otros) (G/IP) y siete 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 la tabla 4.5.7.2 puede verse un resumen de los modelos aprobados en 2019.

Tabla 4.5.7.2. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2019

Aparato radiactivo	Solicitante	Campo de aplicación	Tipo de equipo	Fecha del informe
Eagle, modelos PACK 240 PIPE, RMI-400 y EPX 100 variante 20 W y variante 100 W	Le Jackson, SL	CP/IE-INE	G	10/01/19
Olympus, modelo Terra y BTXII	Olympus Iberia, SAU	AI	G	10/01/19
Yxlon, modelos Cheetah Evo, Cheetah Eco, Cougar Evo y Cougar Eco	Izasa Scientific, Slu	AI	G	14/01/19
Ishida Co. Ltd, serie IX-GN, modelo 5523	Cima, SA	CP/IE	G	11/02/19
Nordson Dage, modelo Qadra Q3	Ab Devices Electronics, SL	IP	G	18/02/19
Ametek/Asoma, modelo 682T-HP	Petrosystems, SL	AI	G	20/02/19
Heuft, modelos Examiner II XS y Examiner II XOS	Heuft Hispania, SAU	CP/IE	G	25/02/19
Yxlon International GmbH, modelo FF20CT	Izasa Scientific, SLU	IP/TC	G	25/03/19
Metter Toledo Safeline X-Ray Inspection System, serie X34, modelos X34-800-Sp y X34-1800-Sp	Metter-Toledo, SAE	CP/IE°	G	25/03/19
Nuctech, modelo MX8585T	Excem Grupo 1971, SA	CD/C	G	25/03/19
Gilardoni, modelos FEP ME 1000 HC DV y FEP ME 1000 DV	Telefónica Ingeniería de Seguridad, SAU	IB/C	G	25/03/19
Bruker Micro CT, modelo SKYSCAN 2214	Bruker Española, Sa	TC	G	15/04/19

Tabla 4.5.7.2. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2019 *(continuación)*

Aparato radiactivo	Solicitante	Campo de aplicación	Tipo de equipo	Fecha del informe
Ishida Co. Ltd, modelos IX-EN-2493 y IX-GA B3043	Cima, SL	CP/IE	G	13/05/19
Bruker, modelo D8 VENTURE	Bruker Española, SA	AI	G	13/05/19
Eagle, modelo TALL PRO XS-ES	Le Jackson, SI	CP/IE	G	24/06/19
Ishida Co. Ltd, modelos IX-EN-2463, IX-EN-5592, IX-EN-4062 y IX-EN-4093	Cima, SL	CP/IE	G	24/06/19
Anritsu, modelo KD74, versions 05DWH, 16DWH y 17DWH	Ulma Packaging, S Coop.	CP/IE	G	24/06/19
Xenocs, modelos, de la serie XEUSS y de la serie NANO-INXIDER	Álava Ingenieros, SA	AI	G	24/06/19
Anton Paar, modelo Saxpoint	Anton Paar Spain, SL	AI	G	01/07/19
Phoenix X Ray, modelo Micromex 180	Masoneilan, SLU	IP	G	01/07/19
Redwave, modelos 450 XRF-SDD/C 2W, 900 XRF-SDD/C 2W y 1370 XRF-SDD/C 2W	Vibrotech Engineering, SL	CP/AC	G	01/07/19
Viscom, modelo X7056-II	Emea Electro Solutions, SL	IP	G	01/07/19
Sesotec GmbH, serie Raycon D+	Bizerba Iberia España, SAU	IE	G	22/07/19
Zumbach, modelo Rayex S	Zumbach Electrónica, SL	INE	G	02/09/19
Rigaku, modelo Smartlab SE y Smartlab	Paralab, SL	AI	G	02/09/19
Astrophysics, modelo XIS 1818 DV	Target Tecnología, SA	C	G	09/09/19
Dylog Italia, SpA, modelo Dymond	Minebea Intec Spain, SL	IE	G	09/09/19
Adani, modelos BV6045 y BV5030	Comercial de Tecnologías Electrónicas, SAU (Cotelsa)	C	G	16/09/19
Anritsu, modelo KD74 y KXE75	Ulma Packaging, S Coop	IE	G	24/09/19
Nuctech, modelo KYLIN TI	Excem Grupo 1971, SA	C/NC	G	24/09/19
Perkin Elmer, modelo Ivis Lumina XS	Perkin Elmer España, SL	TC	G	30/09/19
Nuctech, modelo CX150180SI	Excem Grupo 1971, SA	C	G	30/09/19
Rapiscan, modelo 920CT y 920CX	Proselec Seguridad, SAU	C	G	30/09/19
Bruker, modelos S2 polar y S6 jaguar	Bruker Española, SA	AI	G	07/10/19

Tabla 4.5.7.2. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2019 *(continuación)*

Aparato radiactivo	Solicitante	Campo de aplicación	Tipo de equipo	Fecha del informe
Zeiss, modelo Metrotom 1500 G.3	Carl Zeiss Iberia, SLU	TC	G	21/10/19
Rx Solutions, series Easy Tom y Easy Tom XI	Metrología Sariki, SA	TC	G	28/10/19
Zeiss, modelos XRadia 610 Versa y XRadia 620 Versa	Carl Zeiss Iberia, SLU	TC	G	04/10/19

4.6. 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 como responsable de la preparación del 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 4.6.1 se recoge un resumen de los requisitos de aprobación y notificación según los tipos de bultos que se utilicen.

4.6.1. 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.

Tabla 4.6.1. 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.

- 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 2019 se emitió una revisión de una aprobación de diseño de bulto de origen español y siete convalidaciones de certificados de aprobación de diseño extranjeros (ver tabla 4.6.1.1).

Tabla 4.6.1.1. Informes de aprobación de bultos de transporte en 2019

Denominación del diseño	Identificación país de origen	Identificación española	Informe CSN
Enresa B-02A	E/0105/B(U)-96	E/0105/B(U)-96	25/02/2019
ANF-10	D/4340/IF-96	E/0101/IF-96	25/02/2019
EMBRACE	S/50/IF-96	E/102/IF-96	14/06/2019
TNF-XI	F/381/AF-96 (DI)	E/165/AF-96	14/06/2019
3516A	GB/3516A/AF-96	E/092/AF-96	26/07/2019
BU-D	D/4305/AF-96	E/145/AF-96	30/09/2019
RAJ-II	USA/9309/B(U)F-96	E-125/B(U)F-96	30/10/2019
3516C	GB/3516C/AF-96	E/164/AF-96	27/11/2019

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 de los informes emitidos desde el CSN se recoge en la tabla 4.6.1.2. Se han emitido cinco informes sobre autorizaciones específicas de protección física y uno sobre una autorización de traslado de residuos radiactivos.

Tabla 4.6.1.2. Informes sobre autorizaciones relacionadas con el transporte en el año 2019

Tipo de autorización	Solicitante	Material transportado	Procedencia	Destino	Fecha del informe
Autorización específica de protección física	Express Truck (ETSA)	Material nuclear de categoría III	SFL (Reino Unido)	Fábrica de combustible nuclear de Juzbado (Salamanca)	20/02/2019
Autorización específica de protección física	Express Truck (ETSA)	Material nuclear de categoría III	SFL (Reino Unido)	Fábrica de combustible nuclear de Juzbado (Salamanca)	22/05/2019
Traslado de residuos radiactivos entre estados de la UE	Westinghouse Electric Belgium	Residuos radiactivos procedentes de limpieza motor bomba del primario de la central nuclear Ascó	Westinghouse Electric Belgium (Bélgica)	Central nuclear Ascó	17/07/2019
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)	25/07/2019
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)	15/11/2019
Autorización específica de protección física	Express Truck (ETSA)	Material nuclear de categoría III	SFL (Reino Unido)	Fábrica de combustible nuclear de Juzbado (Salamanca)	02/12/2019

4.6.2. 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 2019 se realizaron 64 inspecciones específicamente relacionadas con el transporte: 19 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 2019 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 4.6.2.1 se detallan los 59 envíos de material fisionable que tuvieron lugar en el año 2019. Además, se destaca el transporte por Enresa de residuos radiactivos a su instalación de El Cabril, con un total de 256 expediciones procedentes de las instalaciones nucleares y 39 desde las instalaciones radiactivas.

Tabla 4.6.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2019. Material transportado

Fecha	Procedencia	Destino	Tipo de transporte	
			Cantidad	Unidad
02/01/2018	Juzbado	Bélgica	16	ECF
08/01/2019	Juzbado	Francia	10	ECF
14/01/2019	Juzbado	Francia	10	ECF
14/01/2019	Reino Unido	Juzbado	11.661,914	Kg OU
17/01/2019	Alemania	Trillo	20	ECF
17/01/2019	Juzbado	Francia	10	ECF
22/01/2019	Alemania	Trillo	10	ECF
22/01/2019	Juzbado	Francia	10	ECF
29/01/201	Juzbado	Francia	12	ECF
04/02/2019	Juzbado	Francia	10	ECF
05/02/2019	Juzbado	Ascó	30	ECF
06/02/2019	Juzbado	Francia	10	ECF
12/02/2019	Juzbado	Francia	10	ECF
13/02/2019	Juzbado	Ascó	30	ECF
13/02/2019	Juzbado	Francia	10	ECF
19/02/2019	Reino Unido	Juzbado	20.281,933	Kg OU

Tabla 4.6.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2019. Material transportado *(continuación)*

Fecha	Procedencia	Destino	Tipo de transporte	
			Cantidad	Unidad
25/02/2019	Juzbado	Francia	16	ECF
05/03/2019	Juzbado	Francia	16	ECF
11/03/2019	Juzbado	Francia	10	ECF
13/03/2019	Juzbado	Francia	10	ECF
13/03/2019	Juzbado	Francia	16	ECF
18/03/2019	Juzbado	Francia	10	ECF
20/03/2019	Reino Unido	Juzbado	10.998,32	Kg OU
21/03/2019	Juzbado	Francia	16	ECF
21/03/2019	Reino Unido	Juzbado	9.979,753	Kg OU
02/04/2019	Juzbado	Francia	12	ECF
08/04/2019	Juzbado	Reino Unido	8,435	Kg OU
13/05/2019	Juzbado	Reino Unido	8,460	Kg OU
13/05/2019	Reino Unido	Juzbado	25.715,531	Kg OU
27/05/2019	Juzbado	Reino Unido	8,191	Kg OU
10/06/2019	Juzbado	Reino Unido	8,493	Kg OU
11/06/2019	Juzbado	Suecia	2	ECF
18/06/2019	Juzbado	Almaraz	30	ECF
24/06/2019	Juzbado	Reino Unido	8,344	Kg OU
26/06/2019	Juzbado	Cofrentes	104	ECF
27/06/2019	Juzbado	Almaraz	30	ECF
22/07/2019	Reino Unido	Juzbado	23.270,652	Kg OU
05/08/2019	Juzbado	Reino Unido	8,386	Kg OU
09/08/2019	Reino Unido	Juzbado	11.644,31	Kg OU
19/08/2019	Juzbado	Vandellós II	30	ECF
22/08/2019	Reino Unido	Juzbado	11.651,891	Kg OU
27/08/2019	Juzbado	Vandellós II	30	ECF
02/09/2019	Juzbado	Reino Unido	8,386	Kg OU
15/09/2019	Reino Unido	Juzbado	23.211,89	Kg OU
17/09/2019	EEUU América	Juzbado	18.400,262	Kg OU
01/10/2019	Juzbado	Bélgica	16	ECF
08/10/2019	Juzbado	Bélgica	16	ECF
11/10/2019	Reino Unido	Juzbado	20.231,685	Kg OU
15/10/2019	Juzbado	Bélgica	8	ECF
22/10/2019	Juzbado	El Cabril	11,626	Kg OUR
23/10/2019	Juzbado	Bélgica	16	ECF
28/10/2019	Juzbado	El Cabril	11,790	Kg OUR
31/10/2019	Reino Unido	Juzbado	19.942,269	Kg OU
19/11/2019	Juzbado	Bélgica	20	ECF
21/11/2019	EEUU América	Juzbado	19.000,24	Kg OU

Tabla 4.6.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2019. Material transportado *(continuación)*

Fecha	Procedencia	Destino	Tipo de transporte	
			Cantidad	Unidad
27/11/2019	Juzbado	Bélgica	12	ECF
03/12/2019	Reino Unido	Juzbado	22.246,422	Kg OU
04/12/2019	Juzbado	Bélgica	16	ECF
10/12/2019	Alemania	Trillo	10	ECF
11/12/2019	Alemania	Trillo	10	ECF

ECF: elementos de combustible fresco (no irradiado).
Kg OU: kilogramos de uranio enriquecido en forma de óxido.
Kg OUR: kilogramos de uranio enriquecido en forma de óxido distribuido en residuos generados en la fábrica de Juzbado.

4.6.3. Incidencias

En 2019 se produjeron tres sucesos en el transporte de material radiactivo, que se detallan en la tabla 4.6.3.1. Los dos primeros fueron clasificados como de nivel 1 (Anomalía), de acuerdo con el Manual de la Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos (INES) del OIEA.

4.6.4. Dosimetría personal

En el año 2019 los trabajadores expuestos controlados dosimétricamente que desarrollaron su actividad en ámbito del transporte fueron 156, número que ha disminuido frente al año anterior (167). De estos, 89 recibieron dosis significativas (superiores a cero). Las lecturas dosimétricas supusieron una dosis colectiva de 162,07 mSv·persona y la dosis individual media de 1,82 mSv/año, lo que supone un porcentaje del 3,6% con respecto a la dosis anual máxima permitida en la reglamentación vigente.

La dosis individual media se mantiene prácticamente igual al valor obtenido el año anterior (1,80 mSv/año), mientras que la dosis colectiva ha

Tabla 4.6.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2019

Fecha	Procedencia	Destino	Expedidor	Transportista	Lugar del incidente	Descripción	INES
06/05/19	Hospital Regional Universitario de Málaga	Eckert & Ziegler Bebig (Alemania)	Hospital Regional Universitario de Málaga	Express Truck (ETSA)	Hospital Regional Universitario de Málaga	Suceso clasificado como No conformidad de acuerdo con la IS-34 del CSN. Bulto exceptuado inadecuadamente preparado por el expedidor, registrándose dosis en su superficie superiores a las reglamentadas para un bulto exceptuado Sin consecuencias radiológicas para personas ni medio ambiente.	1

Tabla 4.6.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2019 *(contiinuación)*

Fecha	Procedencia	Destino	Expedidor	Transportista	Lugar del incidente	Descripción	INES
04/06/19	Cemosa	Cemosa	Cemosa	Cemosa	Villaluenga de la Sagra (Toledo)	Robo en el vehículo de transporte de un bulto tipo A conteniendo un equipo de medida de densidad y humedad de suelos El bulto no ha sido encontrado	1
16/10/19	Aeropuerto de Madrid-Barajas	Hospital Internacional Xánit Benalmádena (Málaga)	GE Healthcare Bio-Sciences	Isoexpress	Granada	Extravío de un bulto tipo A en Granada, en el trayecto entre origen y destino final. El bulto es recuperado. Sin consecuencias radiológicas para personas ni medio ambiente	0

subido ligeramente (149,78mSv·persona). 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.

4.7. Actividades en instalaciones no reguladas por la legislación nuclear

4.7.1. 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 aflo-

rar estas situaciones anómalas e investigar el origen y vicisitudes de los materiales radiactivos no incluidos en los inventarios de estas instalaciones.

Durante el año 2019, el CSN elaboró informes para 20 autorizaciones de transferencias a Enresa de diversos materiales y fuentes radiactivas. En 12 de estos casos la empresa o entidad solicitante no disponía de instalación radiactiva y el resto de los solicitantes eran titulares de instalaciones. Uno de los 20 informes fue realizado por la encomienda del País Vasco, cinco por la encomienda de Cataluña y uno por la encomienda de las Islas Baleares.

4.7.2. 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 2019 se comunicó al CSN, en 70 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 1.975.

En la tabla 4.7.2.1 "Empresas adscritas al protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de materiales metálicos", aparece el número de empresas a 31 de diciembre de 2019 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.

Desde 2017 el CSN y el Ministerio para Transición Ecológica y Reto Demográfico han estado trabajando coordinamente para promulgar el Real Decreto para el control y recuperación de fuentes huérfanas para adaptar parcialmente el ordenamiento jurídico español a la Directiva europea 2013/59/Euratom por la que se establecen las normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes. Este real decreto formalizará e impulsará lo establecido en el Protocolo de Colaboración descrito en esta apartado del informe. Los trámites para la aprobación de este real decreto están en su última fase, estando prevista su aprobación por el Consejo de Ministros en el primer trimestre de 2020.

Tabla 4.7.2.1. Empresas adscritas al protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de materiales metálicos

Tipo de empresa	Cantidad (Bq)
Siderurgia	24
Recuperación	127
Producción de metales no férreos	6
Fundición de metales	8
Total	165

4.7.3. Instalaciones afectadas por incidentes de fusión de fuentes radiactivas

Durante el año 2019 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 la acería ACERINOX de los Barrios (Cádiz), resultó contaminado el Centro de Recuperación de Inertes (CRI-9) en las Marismas de Mendaña (Huelva). En este centro se depositaban los residuos inertes procedentes de la instalación (escorias y humos).

A requerimiento del CSN, la empresa Egmasa (actualmente la Agencia de Medio Ambiente y Agua de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo sostenible de la Junta de Andalucía), 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 un Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) para verificar la limitación del impacto radiológico en el medio ambiente.

El 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, a la vista de los resultados obtenidos, este plan se ha ampliado a otro tipo de muestras (sedimentos y plantas de orilla) cambiándose la frecuencia de muestreo mensual por una trimestral a partir del año 2004 y, a partir del año 2015, por una frecuencia 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 2019 se realizó una inspección sobre el desarrollo del PVRA.

4.7.4. 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 2019 se comunicó al CSN, en seis ocasiones, la detección de radiactividad en diferentes mercancías en los puertos de Valencia y Algeciras.

Los materiales radiactivos detectados fueron declarados como exentos o transferidos a Enresa para su gestión como residuo radiactivo.

Lo indicado en 4.7.2 con relación a la aprobación de un Real Decreto sobre control y recuperación de fuentes huérfanas, también es aplicable a este apartado del informe.

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 2019; 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 2009-2018, en la que se aprecia que en el año 2019 ha habido una disminución de la dosis colectiva operacional respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período 2009-2018.

Tabla 5.1.1.1. Dosis colectivas operacionales por parada de recarga en el año 2019

Centrales nucleares	Dosis colectiva (mSv·persona)[1] 2009-2018	Dosis colectiva (mSv·persona)[2] 2019	Dosis colectiva %[3]
Almaraz II	517,65	429,988	83,07
Ascó II	568,48	408,015	71,77
Cofrentes	2.258,35	1.823,00	80,72
Vandellós II	791,61	611,297	77,22
Trillo	325,38	200,382	61,58

[1] Promedio de las dosis colectivas en las recargas realizadas en el período 2009-2018. [2] Dosis colectiva operacional en la parada de recarga del año 2019.
[3] El valor representa el porcentaje de la dosis colectiva operacional de la recarga de 2019 respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período 2009-2018.

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.

Es un caso aparte la denominada *dosis administrativa*, práctica consolidada en España y países de nuestro entorno regulador y refrendada por el Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de las Radiaciones Ionizantes (UNSCEAR). Consiste en asignar la dosis correspondiente a la fracción del límite anual de dosis en el período (2 mSv por mes) en situaciones de indisponibilidad de lectura dosimétrica, debido a que los trabajadores expuestos no recambien su dosímetro durante tres meses consecutivos.

Como se indica en el apartado 4.4.4 de este informe, las dosis administrativas se excluyen de las valoraciones y tendencias y afectan, en su mayoría a trabajadores de IIRR médicas. El número total de trabajadores a los que se han asignado dosis administrativas en 2019 fue de 7.253.

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 IINN e IIRR españolas.

Al cierre del año 2019, el BDN contenía 26.809.717 registros dosimétricos, correspondientes a 395.959 trabajadores y a 82.217 instalaciones. Cada uno de esos registros contiene la información necesaria para identificar al trabajador, a la instalación y el sector laboral en la que el trabajador desarrolla su actividad y al tipo de trabajo realizado por el trabajador.

b) Resumen de los datos dosimétricos correspondientes al año 2019

El número de trabajadores controlados dosimétricamente y que recambiaron adecuadamente sus dosímetros fue de 117.771 a los que corresponde una dosis colectiva de 16.869 mSv·persona; este valor representa un 23% del valor de la dosis colectiva total (71.761 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 0,69 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 79,4% de los trabajadores controlados dosimétricamente (93.488) no recibieron dosis.

- Un 96,5% de los trabajadores controlados dosimétricamente (113.647) recibieron dosis inferiores a 1 mSv/año.

- Un 99,8% de los trabajadores controlados dosimétricamente (117.537) recibieron dosis inferiores a 6 mSv/año.

- Un 99,99% de los trabajadores controlados dosimétricamente (117.755) recibieron dosis inferiores a 20 mSv/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 2019 se registraron seis casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la legislación, todos en instalaciones radiactivas, sobre los que se ha iniciado un proceso de investigación. En dos de ellos hubo exposición real, en sendas instalaciones de gammagrafía industrial, sobre las que el CSN mantiene expedientes abiertos; en tres casos no hubo sobreexposición y uno sigue en 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 (centrales nucleares, transporte, instalaciones del ciclo de combustible, de almacenamiento de residuos y centros de investigación (Ciemat), instalaciones radiactivas (médicas, industriales, investigación) e instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura) 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.

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 (10.998 mSv·persona) lo que es lógico si se tiene en cuenta que estas instalaciones son las que cuentan con mayor número de trabajadores expuestos (94.397).

Figura 5.1.2.1. Dosis colectiva y número de trabajadores expuestos por sectores. Año 2019

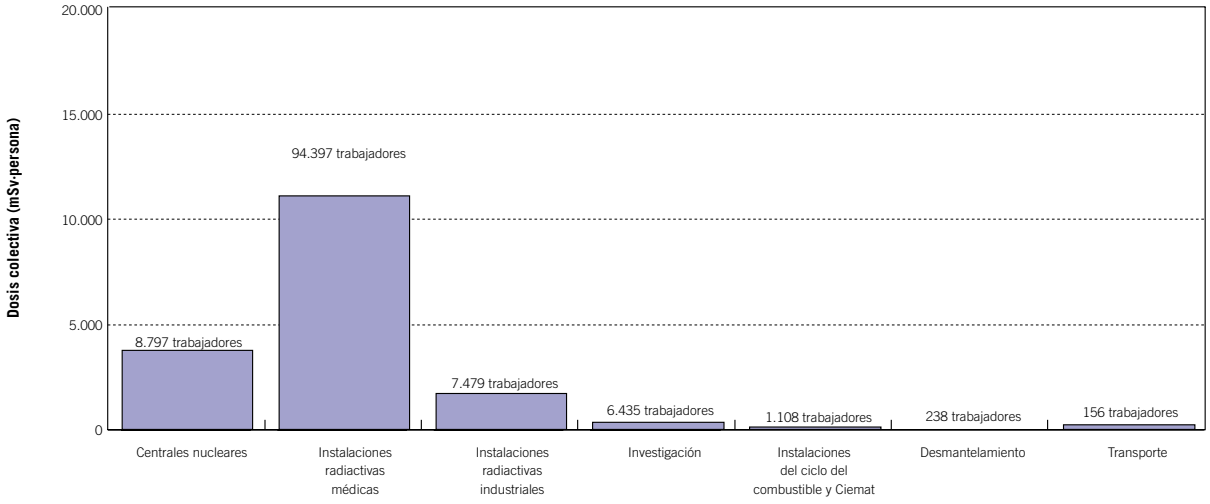
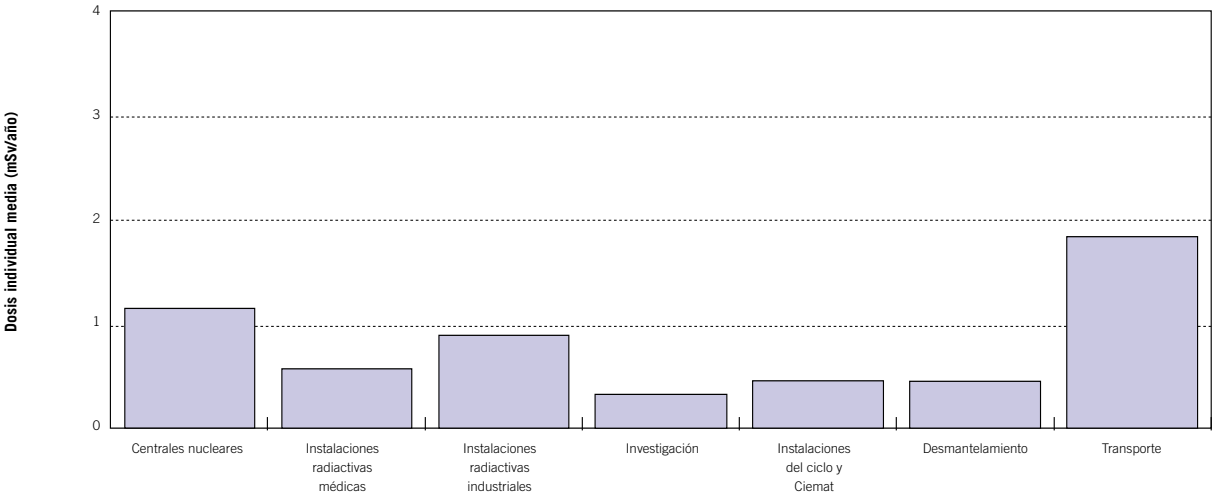


Figura 5.1.2.2. Dosis individual media por sectores. Año 2019



- Las instalaciones de transporte son las que registran una dosis individual media más elevada (1,82 mSv/año).

En el ámbito de las centrales en explotación hay que señalar que el número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 8.797 con una dosis colectiva de 3.688 mSv.p y una dosis individual media de 1,15 mSv/año. Para el personal de plantilla (1.992 trabajadores) la dosis colectiva fue de 444 mSv·persona y la dosis individual media fue de 0,94 mSv/año y, para el personal de contrata (6.847 trabajadores), la dosis colectiva fue de 3.244 mSv·persona y la dosis individual media fue de 1,18 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 2017-2019 se observa una disminución en la dosis colectiva media trienal por reactor en las centrales nucleares españolas respecto al trienio anterior. En el año 2019 tuvieron lugar cuatro paradas para recarga de combustible en las centrales nucleares Almaraz II, Ascó I, Vandellós II y Trillo.

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 2016-2018), y superiores a las centrales nucleares de EEUU (trienio 2016-2018).

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.

Figura 5.1.2.3. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo PWR. Comparación internacional

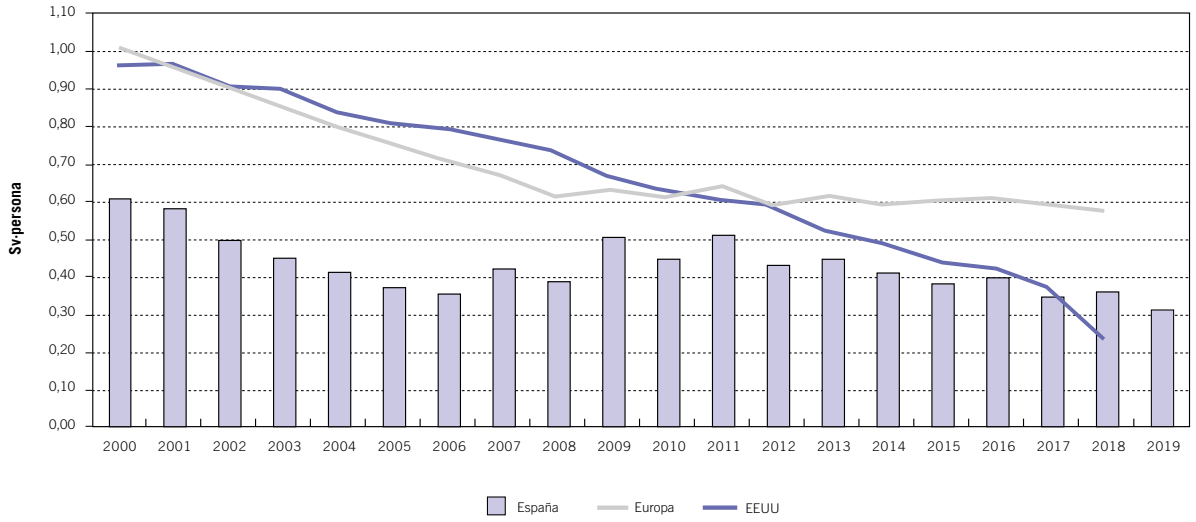
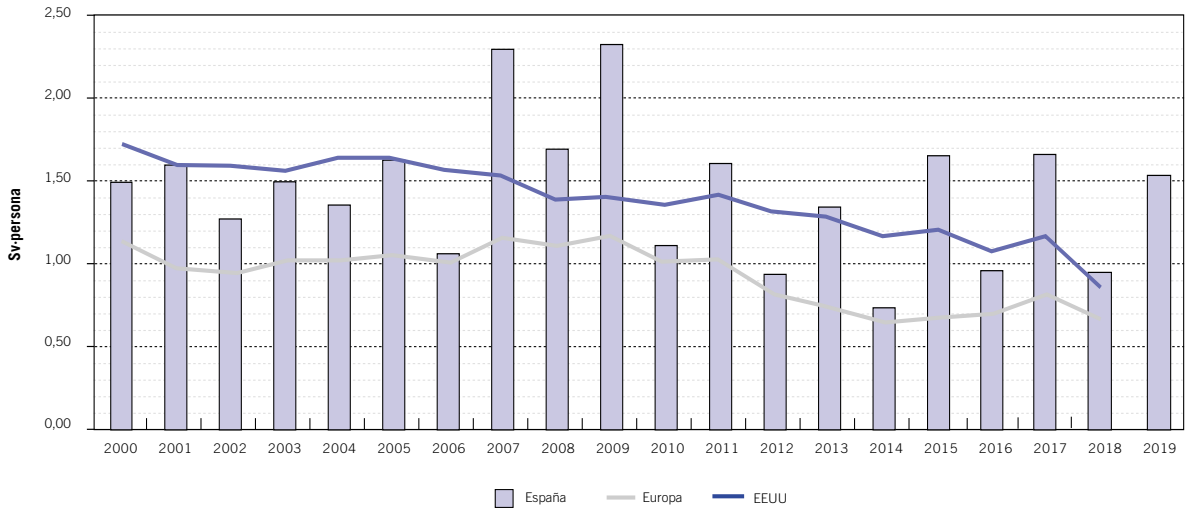


Figura 5.1.2.4. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo BWR. Comparación internacional



El valor de la dosis colectiva media trienal por reactor para los reactores BWR en el trienio 2017-2019 resulta ser superior al del trienio anterior ya que en este período se contabilizan dos recargas de Cofrentes, mientras que en el trienio que finaliza en el año 2018 se contabilizaba una recarga. En el año 2019 hubo recarga en la central nuclear de Cofrentes.

La dosis colectiva media trienal de las centrales BWR españolas en el trienio 2017-2019 resulta ser mayor que los últimos datos

disponibles de la media trienal de las centrales nucleares de Europa y de EEUU para el trienio 2016-2018.

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.

La Comisión Europea puede efectuar visitas de verificación a las instalaciones de acuerdo con el artículo 35 del Tratado Euratom, con el propósito principal de proporcionar una evaluación independiente de la adecuación de las instalaciones para la vigilancia de los niveles de radiactividad ambiental en el territorio de los Estados miembros. En virtud de este artículo, los días 17 a 19 de julio de 2018 un equipo de inspectores de la CE realizó una misión de verificación en la zona de la central nuclear de Almaraz que abarcó el programa de control de vertidos líquidos y gaseosos, incluyendo la red de monitores en el emplazamiento, los laboratorios de química de la planta donde se analizan las muestras de las descargas, el equipamiento de sus unidades móviles, así como las distintas redes de vigilancia fuera y dentro del emplazamiento. Además, incluyó los programas de control independiente desarrollados por el CSN y la Junta de Extremadura, y la red nacional de vigilancia radiológica ambiental en las proximidades de la central. El informe final de esta verificación ha sido publicado por la Comisión en mayo de 2019 y en él se concluye que se dispone de los medios e instalaciones necesarios para llevar a cabo la vigilancia de los niveles de radiactividad en el aire, agua y suelo en las proximidades de la central nuclear de Almaraz en situación normal y de emergencia, así como para llevar a cabo la vigilancia continua de los niveles de radiactividad en sus descargas de efluentes líquidos y gaseosos, habiendo verificado así mismo la operatividad y eficacia de una parte representativa de estas instalaciones.

Además, entre los días 18-20 de junio de 2019 dos inspectores de la UE llevaron a cabo una nueva verificación de la vigilancia radiológica ambiental de Palomares, incluyendo los equipos e instalaciones disponibles en la zona, así como los laboratorios del Ciemat en Madrid en los que se llevan a cabo los análisis de las muestras del programa principal de vigilancia y de su control de calidad. Durante la reunión de cierre que tuvo lugar el día 20 de junio en Madrid, el equipo avanzó como conclusión preliminar de su informe, que será publicado en los primeros meses de 2020, el cumplimiento de los requisitos previstos en el artículo 35 del Tratado Euratom.

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 2018. Esto se debe a que el procesamiento y análisis de las muestras no permite disponer de los resultados de la campaña de 2019 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 aplica-

ción 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 aplicación es accesible en el apartado de "Estados operativos y datos medioambientales", en un nuevo link denominado "Valores radiológicos ambientales – PVRA REM": https://www.csn.es/kprgisweb2/index.html?lang=es.

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 que se van ampliando anualmente una vez se reciben y revisan los datos de cada nueva campaña, estando actualmente disponibles los correspondientes al período 2006 a 2018, 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.

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.

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 al Exterior en las centrales y otras instalaciones, y en las restantes en diferentes documentos según la instalación.

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	$C_{Emisores\ Alfa} \leq 0,1\ CDA_{Ra-226}$ $C_{Emisores\ Beta} \leq 0,1\ CDA_{Sr-90}$
	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

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 5.2.2.1.1, 5.2.2.1.2 y 5.2.2.1.3).

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).

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

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

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

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**
Radiación directa	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada
Agua de lluvia	Actividad α total		
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 Sr-90	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 H-3	Actividad α total Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ C-14 H-3 Fe-55 Ni-63	Tasa de exhalación de radón (Rn-222) en la superficie del dique restaurado	Actividad α total Actividad β total I-131 Sr-90 Espectrometría γ H-3 Pu-239 +240 Ni-63, Fe-55 C-14 Espectrometría α de uranio Uranio total	Tasa de exhalación de radón (Rn-222)
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)	(Agua subterránea 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

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**
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	
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, carne, huevos, peces y miel)		I-131 (leche y vegetales de hoja ancha) Sr-90 (leche y cultivos) Espectrometría γ	

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 2018 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 4.1.3.1 a 4.1.3.6, incluyéndose en este apartado de modo conjunto para todas las centrales.

Tabla 5.2.2.1.4. PVRA. Número de muestras tomadas por las centrales nucleares en 2018

Tipo de muestras	Garoña	Almaraz	Ascó	Cofrentes	Vandellós II	Trillo
Atmósfera						
Partículas de polvo	312	312	359	312	364	312
Yodo en aire	(*)	312	359	312	364	312
TLD(**)	228	82	76	74	55	86
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	618	785	839	777	828	778
(%)	68	62	77	76	81	73
Agua						
Agua potable	84	36	48	36	4	84
Agua superficial	48	108	48	72		48
Agua subterránea	8	12	8	8		5
Agua de mar					62	
Sedimentos fondo	15	16	17	14	6	8
Sedimentos orilla		4			12	8
Organismo indicador	21	12	6	12	6	6
Total agua	176	188	127	142	90	159
(%)	19	15	12	14	9	15
Alimentos						
Leche	48	178	78	57	78	78
Pescado, marisco	5	16	2	4	8	6
Carne, ave y huevos	12	36	12	20	6	25
Cultivos	53	59	27	20	12	20
Miel		2		2	2	2
Total alimentos	118	291	119	103	106	131
(%)	13	23	11	10	10	12
Total	912	1.264	1.085	1.022	1.024	1.068

(*) No se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de parada.
(**) Período de exposición trimestral, excepto Garoña que es mensual.

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.

Figura 5.2.2.1.1. Número de análisis PVRA centrales nucleares. Campaña 2018

Partículas de polvo	1.971
Yodo en aire	1.659
TLD (exposición mensual o trimestral)	601
Suelo (depósito acumulado)	46
Depósito total (lluvia o depósito)	348

Agua potable	292
Agua superficial	324
Agua subterránea	41
Agua de mar	62
Sedimentos fondo	76
Sedimento de orilla	24
Organismo indicador	63

Leche	517
Pescado, marisco	41
Carne, aves, huevos	111
Cultivos	191
Miel	8

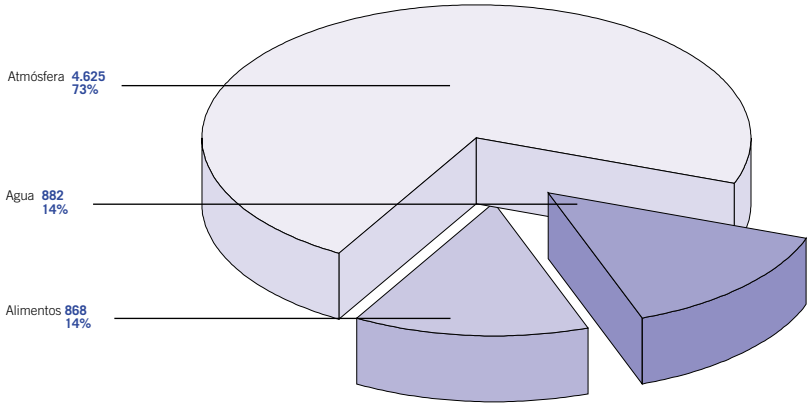


Figura 5.2.2.1.2. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total

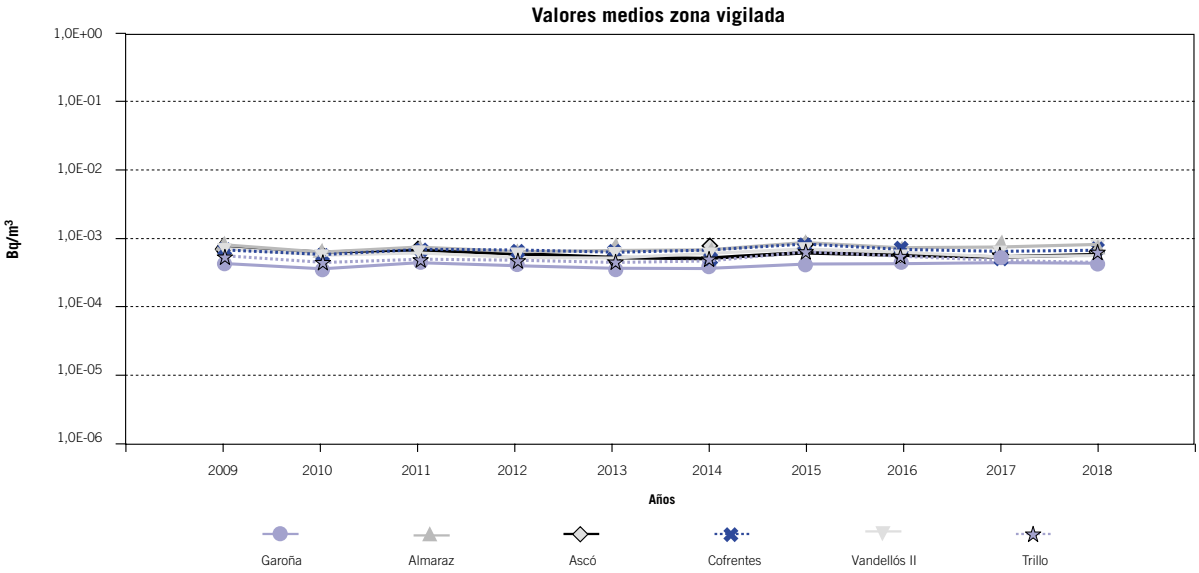


Figura 5.2.2.1.3. Suelo. Evolución temporal de Sr-90

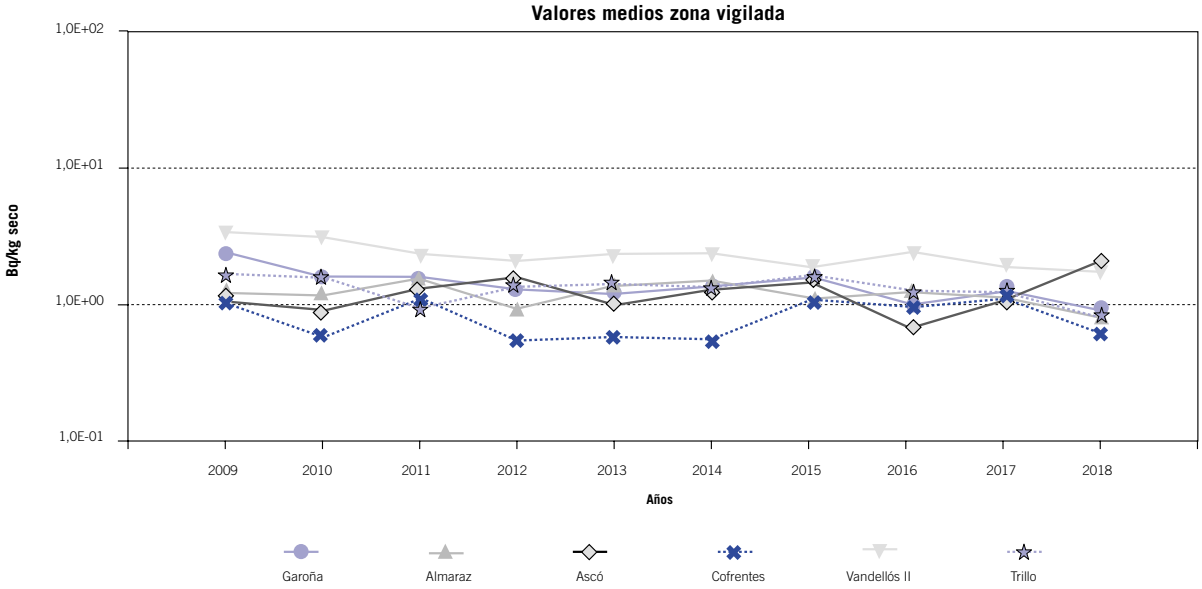


Figura 5.2.2.1.4. Suelo. Evolución temporal de Cs-137

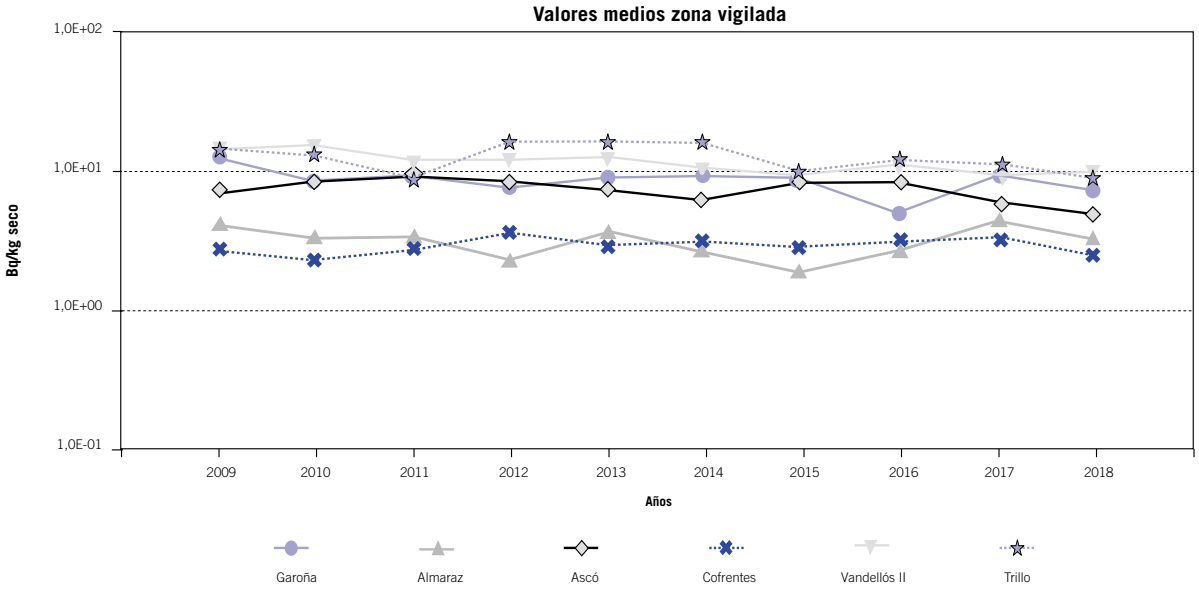


Figura 5.2.2.1.5. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta total

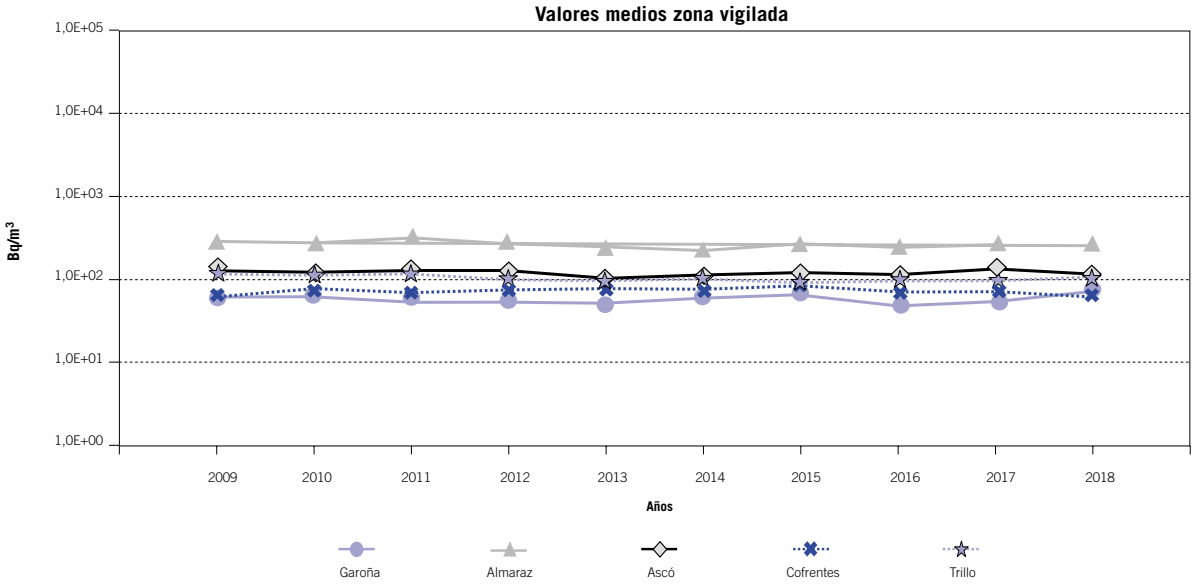


Figura 5.2.2.1.6. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta resto

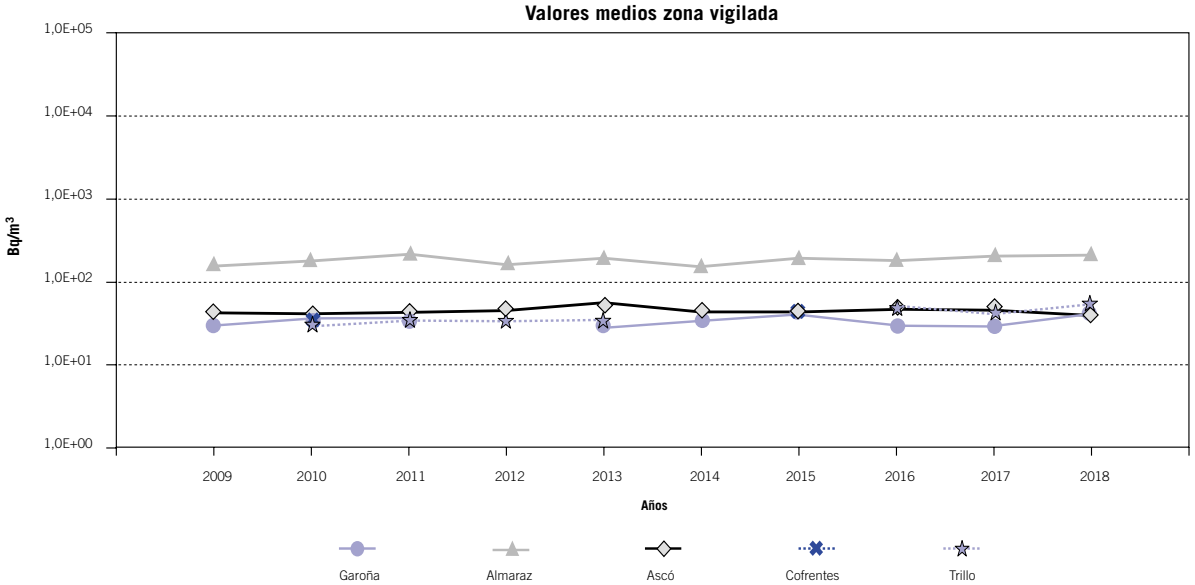


Figura 5.2.2.1.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio

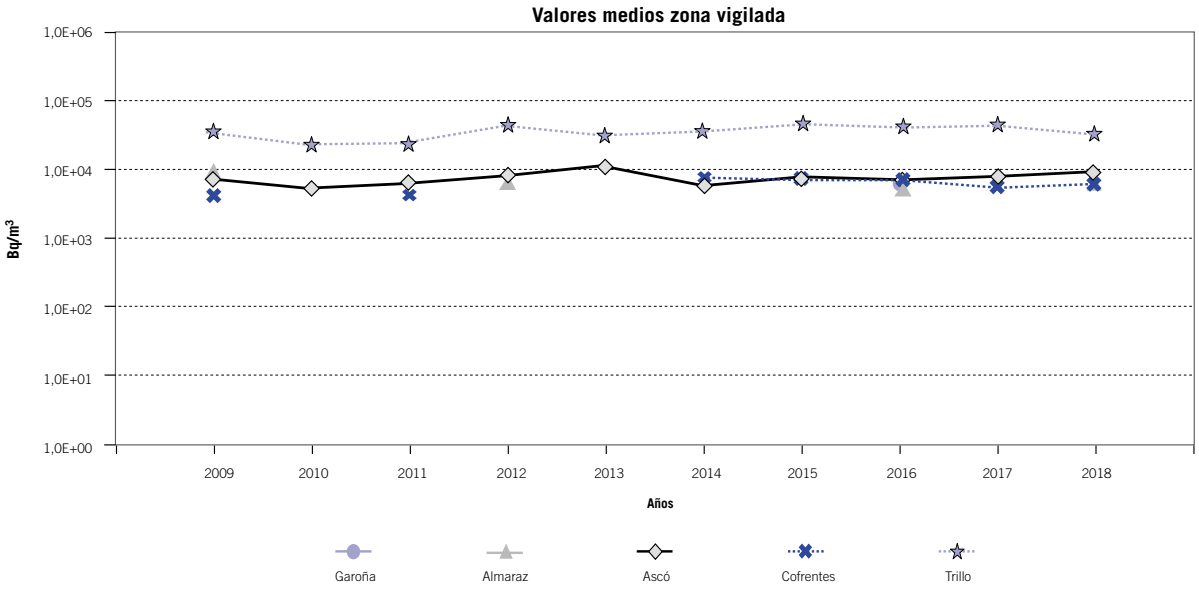


Figura 5.2.2.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90

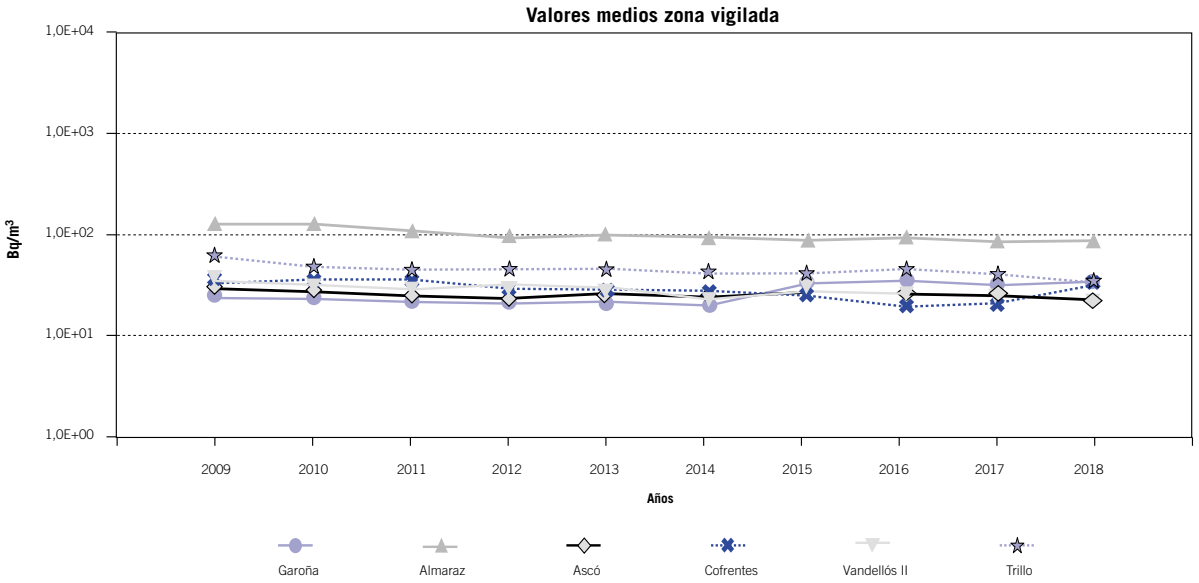
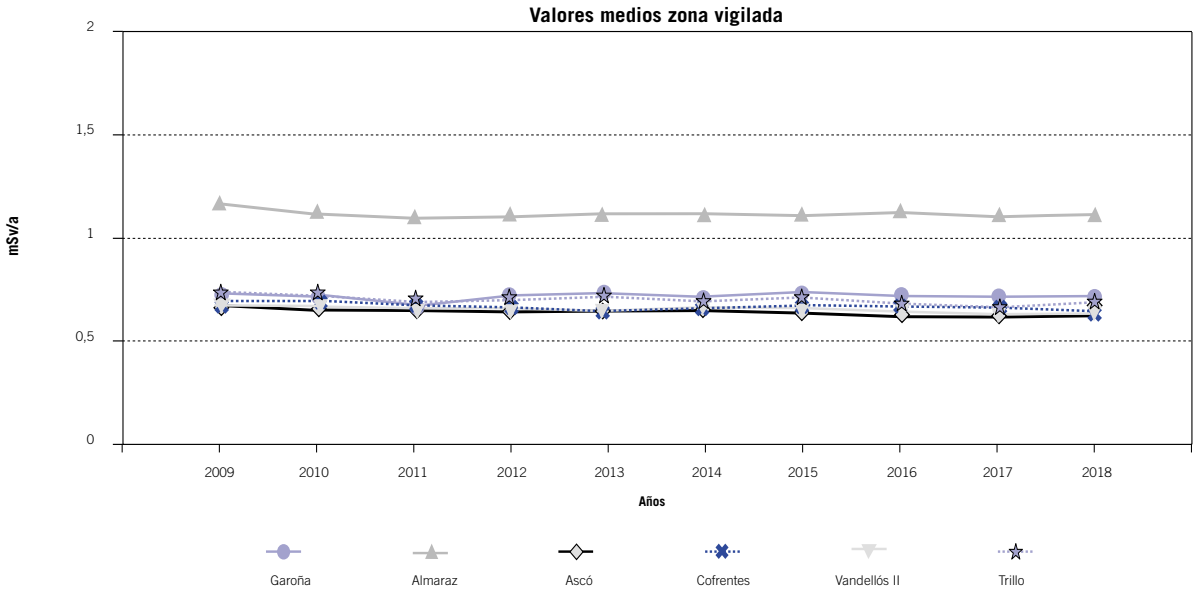


Figura 5.2.2.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL



En 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.

En el apartado 4.2 se incluyen los resultados de los PVRA de las instalaciones del ciclo del combustible, almacenamiento de residuos y centros de investigación, en el 4.3 los de las instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura y en el 5.2.5 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 del CSN independiente 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 2018 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 carbono-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 2018 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 2018 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 2018 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.

Figura 5.2.3.1.1. Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras

- En los análisis de cesio-137 realizados dentro del programa de la red de alta sensibilidad, las técnicas analíticas desarrolladas han permitido detectar actividad de este isótopo por encima del LID en todas las muestras menos dos, 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 la bocana 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 2018 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, 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 presentan 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 2018 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.

En el año 2019 no se ha producido ningún 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.

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

LABORATORIOS

1992
Bilbao: ETSII y Telecom
Santander: Universidad de Cantabria
León: Universidad de León
Salamanca: Universidad de Salamanca
Badajoz: Universidad de Extremadura
Cáceres: Universidad de Extremadura
Madrid: Universidad Politécnica de Madrid
Sevilla: Universidad de Sevilla
Málaga: Universidad de Málaga
Granada: Universidad de Granada
Valencia: Universidad de Valencia
Universidad Politécnica
Palma de Mallorca: Universidad Islas Baleares
Tenerife: Universidad de la Laguna

1997
Ciudad Real: Universidad de Castilla-La Mancha
La Coruña: Universidad Politécnica
Oviedo: ETSI Minas
Zaragoza: Universidad de Zaragoza

2000
Ciemat
Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña

Tabla 5.2.3.1.2. Resultados REM. Aire (Bq/m^3). Año 2018

Universidad	Concentración actividad media		
	Alfa total	Beta total (*)	Sr-90 (*)
Extremadura (Badajoz)	1,70 10^{-4}	6,28 10^{-4}	< LID
Islas Baleares	5,70 10^{-5}	6,91 10^{-4}	< LID
Extremadura (Cáceres)	5,14 10^{-5}	–	< LID
Coruña (Ferrol)	1,13 10^{-4}	6,35 10^{-4}	< LID
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	5,88 10^{-5}	6,34 10^{-4}	1,14 10^{-5}
Cantabria	3,93 10^{-5}	4,05 10^{-4}	< LID
Granada	1,71 10^{-4}	9,39 10^{-4}	1,09 10^{-6}
León	1,11 10^{-4}	5,82 10^{-4}	< LID
La Laguna	6,62 10^{-5}	–	< LID
Politécnica de Madrid	3,71 10^{-5}	3,28 10^{-4}	4,26 10^{-6}
Málaga	6,48 10^{-5}	9,78 10^{-4}	1,08 10^{-5}
Oviedo	9,16 10^{-5}	5,40 10^{-4}	3,19 10^{-6}
Bilbao	6,03 10^{-5}	–	< LID
Salamanca	4,94 10^{-5}	9,48 10^{-4}	< LID
Sevilla	1,95 10^{-4}	5,77 10^{-4}	1,53 10^{-6}
Valencia	9,98 10^{-4}	6,69 10^{-4}	< LID
Politécnica de Valencia	4,96 10^{-5}	5,54 10^{-4}	< LID
Zaragoza	5,48 10^{-5}	5,43 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 2018

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	< LID	0/51	3,13 10^{-7}
Bilbao	3,26 10^{-7} (2,79 10^{-7} – 3,73 10^{-7})	2/44	2,58 10^{-7}
Extremadura (Cáceres)	< LID	0/52	3,79 10^{-7}
La Laguna	9,79 10^{-7} (4,96 10^{-7} – 1,45 10^{-6})	5/53	6,26 10^{-7}
Madrid - Ciemat	3,43 10^{-7} (1,80 10^{-7} – 5,18 10^{-7})	5/52	2,16 10^{-7}
Sevilla	1,45 10^{-6}	1/53	9,14 10^{-7}

Tabla 5.2.3.1.4. Resultados REM. Suelo (Bq/kg seco). Año 2018

Universidad	Concentración actividad media		
	Beta total	Sr-90	Cs-137
Extremadura (Badajoz)	5,35 10^{2}	4,61	1,78
Islas Baleares	9,88 10^{2}	9,80 10^{-1}	7,09
Extremadura (Cáceres)	7,07 10^{2}	2,04	1,36 10^{1}
Coruña (Ferrol)	1,16 10^{3}	1,16	1,30 10^{1}
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	1,18 10^{2}	4,49 10^{-1}	3,95
Cantabria	7,24 10^{2}	1,30	8,60
Granada	1,07 10^{3}	2,06 10^{1}	1,28 10^{1}
León	4,45 10^{2}	3,34 10^{-1}	1,07
La Laguna	3,05 10^{2}	6,15	1,78 10^{1}
Politécnica de Madrid	1,37 10^{3}	2,00	3,01
Málaga	1,00 10^{3}	6,85	2,13
Oviedo	7,58 10^{2}	1,92	1,48 10^{1}
Bilbao	2,23 10^{3}	3,63 10^{-1}	3,03
Salamanca	1,25 10^{3}	< LID	1,29
Sevilla	4,19 10^{2}	4,00 10^{-1}	1,70
Valencia	7,20 10^{2}	5,60 10^{-1}	3,00
Politécnica de Valencia	7,42 10^{2}	6,35 10^{-1}	1,49 10^{1}
Zaragoza	6,08 10^{2}	9,53 10^{-1}	1,84

Tabla 5.2.3.1.5. Resultados REM. Agua potable (Bq/m^3). Año 2018

Universidad	Concentración actividad media		
	Alfa total	Beta total	Sr-90
Extremadura (Badajoz)	7,78	8,76 10^{1}	< LID
Islas Baleares	4,96 10^{1}	1,26 10^{2}	< LID
Barcelona*	3,62 10^{1}	4,41 10^{2}	3,58
Extremadura (Cáceres)*	5,31	9,50 10^{1}	4,50
Coruña (Ferrol)	< LID	3,68 10^{1}	7,98
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	< LID	< LID	<LID
Cantabria	4,79 10^{1}	6,74 10^{1}	6,90
Granada	1,22 10^{1}	1,66 10^{1}	<LID
León	1,47 10^{1}	3,80 10^{1}	<LID
La Laguna*	4,83 10^{1}	4,55 10^{2}	3,65
Politécnica de Madrid	3,34 10^{1}	4,23 10^{1}	1,53 10^{1}
Madrid - Ciemat*	5,83	5,11 10^{1}	1,20
Málaga	4,70	3,59 10^{1}	<LID
Oviedo	2,48 10^{1}	2,85 10^{1}	4,79
Bilbao*	5,10	3,72 10^{1}	2,86
Salamanca	8,49	5,76 10^{1}	< LID
Sevilla*	3,55	1,14 10^{2}	2,84
Valencia	3,29 10^{1}	1,28 10^{2}	< LID
Politécnica de Valencia	3,78 10^{1}	1,07 10^{2}	< LID
Zaragoza	1,72 10^{1}	6,66 10^{1}	9,82

(*) 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 2018

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	< LID	0/12	9,55 10^2
Bilbao	< LID	0/12	9,41 10^2
Extremadura (Cáceres)	2,00 10^3 (1,90 10^3 – 2,10 10^3)	2/12	1,73 10^3
La Laguna	1,07 10^2 (6,00 10^1 – 1,60 10^2)	3/12	5,00 10^1
Madrid - Ciemat	3,68 10^2 (1,76 10^2 – 4,66 10^2)	12/12	1,09 10^2
Sevilla	6,92 10^2 (4,95 10^2 – 8,56 10^2)	12/12	3,46 10^2

Tabla 5.2.3.1.7. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (Cs-137 Bq/m^3). Año 2018

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	< LID	0/12	3,08 10^{-2}
Bilbao	< LID	0/12	1,93 10^{-2}
Extremadura (Cáceres)	< LID	0/12	3,58 10^{-1}
La Laguna	< LID	0/12	1,40 10^{-1}
Madrid - Ciemat	< LID	0/12	3,97 10^{-2}
Sevilla	< LID	0/4	1,03 10^{-1}

Tabla 5.2.3.1.8. Resultados REM. Leche (Sr-90 Bq/m^3). Año 2018

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona*	1,17 10^1 (7,67 – 1,66 10^1)	12/12	3,67
Coruña-Ferrol	5,04 10^1 (3,35 10^1 – 7,71 10^1)	12/12	3,06
Cantabria*	3,27 10^1 (2,30 10^1 – 4,70 10^1)	12/12	1,51 10^1
León*	1,30 10^1 (8,69 – 2,14 10^1)	8/12	4,78
Oviedo	2,73 10^1 (1,78 10^1 – 4,00 10^1)	12/12	4,41
Sevilla*	5,67 (2,23 – 1,32 10^1)	12/12	2,11

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad.

Tabla 5.2.3.1.9. Resultados REM. Leche (Cs-137 Bq/m^3). Año 2018

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona*	6,29 (4,11 – 7,40)	6/12	5,12
Coruña-Ferrol	4,41 10^1 ($3,05\ 10^1$ – $6,63\ 10^1$)	7/12	$3,01\ 10^1$
Cantabria*	$2,69\ 10^1$ ($1,32\ 10^1$ – $6,40\ 10^1$)	12/12	$1,30\ 10^1$
León*	< LID	0/12	$1,28\ 10^1$
Oviedo	< LID	0/12	$8,52\ 10^1$
Sevilla*	< LID	0/12	$4,05\ 10^1$

(*) 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 2018

Universidad	Concentración actividad media	
	Sr-90	Cs-137
Extremadura (Badajoz)	$4,25\ 10^{-2}$	<LID
Islas Baleares	<LID	<LID
Barcelona*	$4,25\ 10^{-2}$	$2,82\ 10^{-2}$
Extremadura (Cáceres)*	$2,34\ 10^{-2}$	< LID
Coruña (Ferrol)	$6,66\ 10^{-2}$	$3,56\ 10^{-2}$
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	$4,07\ 10^{-2}$	< LID
Cantabria	$6,20\ 10^{-2}$	<LID
Granada	$1,74\ 10^{-2}$	< LID
León	$3,15\ 10^{-2}$	< LID
La Laguna*	$2,43\ 10^{-2}$	$6,88\ 10^{-2}$
Politécnica de Madrid	<LID	$6,25\ 10^{-2}$
Madrid - Ciemat*	$6,53\ 10^{-3}$	$4,46\ 10^{-2}$
Málaga	$3,53\ 10^{-2}$	< LID
Oviedo	$2,58\ 10^{-2}$	$5,32\ 10^{-2}$
Bilbao*	$1,62\ 10^{-2}$	< LID
Salamanca	< LID	$1,53\ 10^{-2}$
Sevilla*	$5,41\ 10^{-2}$	< LID
Valencia	$2,83\ 10^{-2}$	$7,80\ 10^{-2}$
Politécnica de Valencia	$2,29\ 10^{-2}$	<LID
Zaragoza	$7,15\ 10^{-2}$	<LID

(*) 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 2018

Localidad	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Barcelona	$5{,}88\ 10^{1}$ ($4{,}95\ 10^{1}$ – $6{,}77\ 10^{1}$)	4/4	$1{,}10\ 10^{1}$
Bilbao	$5{,}70\ 10^{1}$ ($4{,}65\ 10^{1}$ – $6{,}33\ 10^{1}$)	4/4	9,67
Extremadura (Cáceres)	$5{,}25\ 10^{1}$ ($4{,}89\ 10^{1}$ - $5{,}56\ 10^{1}$)	4/4	$5{,}00\ 10^{-3}$
La Laguna	$9{,}16\ 10^{1}$ ($6{,}72\ 10^{1}$ – $1{,}56\ 10^{2}$)	4/4	$1{,}96\ 10^{1}$
Madrid - Ciemat	$1{,}40\ 10^{2}$ ($8{,}57\ 10^{1}$ – $1{,}93\ 10^{2}$)	4/4	$1{,}45\ 10^{1}$
Sevilla	$3{,}87\ 10^{1}$ ($3{,}29\ 10^{1}$ – $4{,}29\ 10^{1}$)	4/4	$7{,}07\ 10^{-2}$

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 2019 finalizó la campaña iniciada en 2018 en la que la matriz objeto de estudio, distribuida a los participantes, correspondió a muestras de leche en polvo, 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 40 laboratorios.

Como novedad, en este ejercicio se solicitó por primera vez resultados de yodo-131, además de los habituales. Y, aprovechando el corto período de

semidesintegración del yodo-131, se introdujo otra novedad en esta campaña, que consistió en solicitar resultados en dos tiempos: en un plazo de 72 horas, que podría 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.

En diciembre de 2019 se celebró, en la sede del CSN, la vigésimo sexta 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 leche con una baja concentración de actividad con un nivel de calidad satisfactorio.

Durante el año 2019 se realizó así mismo una campaña de intercomparación de medidas de niveles de radiación ambiental mediante dosímetros de termoluminiscencia, en la que participaron 11 laboratorios que midieron sus dosímetros irradiados en el Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes (LMRI) del Ciemat. En la reunión mencionada anteriormente se presentó también la evaluación de los resultados realizada en el LMRI. Se utilizaron dos procedimientos para la evaluación, basados en sendas normas internacionales (ISO 14146 y ANSI/HPS 13.11). Tres laboratorios no cumplen los criterios del primer procedimiento, si bien dos de ellos están muy cercanos al límite, y sólo uno supera el nivel de tolerancia establecido en el segundo, teniendo en cuenta que en la anterior versión de la norma internacional este nivel era superior.

En este mismo año 2019 se inició una nueva campaña en la que la matriz objeto de estudio distribuida a los participantes fueron muestras de agua (continental y marina) 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. Han participado 46 laboratorios. Se ha mantenido en este ejercicio la solicitud de resultados en dos tiempos: 72 horas, para evaluar la respuesta de los laboratorios en una hipotética situación de emergencia, y 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.

Tabla 5.2.5.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma. Año 2019

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) (*)	***	Jalance (Red Valenciana)	0,16
Huelva	0,11	Pedrones (Red Valenciana)	0,14
Jaca (Huesca)	0,12	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)	0,14
Oviedo (Asturias)	0,11	Bilbao (Red Vasca)	0,06
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)	0,10
Santander	0,11	Miravete (Red Extremadura)	0,11
Sevilla	0,09	Navalmoral (Red Extremadura)	0,11
Soria	0,12	Romangordo (Red Extremadura)	0,13
Talavera la Real (Badajoz)	0,10	Saucedilla (Red Extremadura)	0,13
Tarifa (Cádiz)	0,11	Serrejón (Red Extremadura)	0,10
Tenerife	0,12	Talayuela (Red Extremadura)	0,12
Teruel	0,13		

(*) La estación de Herrera del Duque durante 2019 no estuvo operativa como consecuencia de las obras de remodelación del cuartel de bomberos donde se encuentra ubicada la estación.

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); permitiendo la comparación de datos.

Durante el año 2019 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 2019 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.

En 2019 el CSN ha comenzado a acometer la modernización de la REA y ha sido en agosto cuando se han empezado a desmantelar las estaciones antiguas. 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.

Esta nueva red, a diferencia de la red actual, se ha diseñado para responder a situaciones de emergencia y tendrá un importante papel en el proceso de toma de decisiones en caso de un accidente nuclear o radiológico, permitiendo optimizar las intervenciones en campo y decidir las medidas de protección a la población y al personal de intervención.

La nueva red estará constituida por 185 estaciones automáticas de medida de radiación con capacidad para realizar espectrometría gamma, lo cual permitirá además de conocer la tasa de dosis ambiental, los isótopos causantes de dichas tasas. De estas estaciones, 82 se situarán en las zonas de planificación de las centrales nucleares en operación y en los emplazamientos de otras instalaciones nucleares (El Cabril, Juzbado y la central nuclear Santa María de Garoña); el resto de estaciones se distribuirán cubriendo de manera homogénea todo el territorio nacional, 24 de estas estaciones sustituirán a las estaciones de la antigua REA.

Este proyecto se llevará a cabo en 3 años, desde 2019 hasta 2021; en 2019 finalizó la primera fase del mismo instalándose 44 estaciones nuevas y desmantelándose las de la antigua red.

Se ha diseñado un nuevo mapa donde se muestran los valores de tasa de dosis en tiempo real https://www.csn.es/varios/rea/index.html de las nuevas estaciones. Desde cada estación se puede acceder a las gráficas de la tasa de dosis en promedio de 10 minutos, una hora o un día.

Debido a que los detectores fijos deben tener unos requisitos mínimos en cuanto a seguridad física, se ha considerado ubicarlos en cuarteles de la Guardia Civil o en dependencias de AEMET; para ello se ha firmado en 2019 un acuerdo con la Dirección General de la Guardia Civil y con la citada Agencia. La firma está prevista para febrero 2020.

Además, el CSN adquirió en el año 2018, 15 estaciones portátiles de medida de tasa de dosis ambiental. Son fácilmente despegables y pueden ser usadas en cualquier punto del territorio nacional. Esta característica las hace especialmente útiles para emergencias radiológicas o en transporte de material radiactivo.

5.2.6. Programas de vigilancia específicos

5.2.6.1. 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 2019 se realizó una inspección sobre el Programa de vigilancia radiológica ambiental de la instalación, no hallándose desviaciones derivadas de la misma.

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 2018, 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 2018 se recogieron dos muestras de agua superficial y se realizaron un total de 36 medidas de radiación directa.

En las tablas 5.2.6.1 y 5.2.6.2 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las medidas de radiación directa y en las muestras de agua superficial, 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.

5.2.6.2. 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.

Tabla 5.2.6.1. Resultados de la vigilancia en el emplazamiento de la antigua planta Lobo-G. Aire. Año 2018

Medida	Dosis valor medio (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
TLD (mSv/año)	2,88 (1,38 – 6,58)	36/36	–

Tabla 5.2.6.2. Resultados de la vigilancia en el emplazamiento de la antigua planta Lobo-G. Agua superficial. Año 2018

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Agua superficial			
(Bq/m^3)			
Alfa total	$3{,}75\ 10^{2}$	1/2	$3{,}71\ 10^{2}$
Beta total	$8{,}65\ 10^{2}$	1/2	$4{,}07\ 10^{2}$
Uranio total	$5{,}21\ 10^{1}$ ($2{,}56\ 10^{1}$ – $7{,}86\ 10^{1}$)	2/2	4,30
Th-230	<LID	0/2	$7{,}43\ 10^{-1}$
Ra-226	$1{,}50\ 10^{1}$	1/2	4,67
Pb-210	$3{,}95\ 10^{1}$	1/2	$1{,}04\ 10^{1}$

Tabla 5.2.6.3. Resultados de la vigilancia en la zona de Palomares. Año 2018

Análisis	Concentración actividad media (Rango)	Fracción medidas > LID	Valor medio del LID
Aire (muestreador de medio flujo)			
(Bq/m^3)			
Am-241	$4{,}45\ 10^{-5}$ ($7{,}14\ 10^{-7}$ – $1{,}77\ 10^{-4}$)	6/104	$4{,}42\ 10^{-6}$
Agua potable			
(Bq/m^3)			
Am-241	<LID	0/1	$6{,}82\ 10^{1}$
Suelo			
(Bq/kg seco)			
Am-241	$1{,}67\ 10^{2}$ ($2{,}50\ 10^{1}$ – $4{,}09\ 10^{2}$)	8/10	1,59
Leche			
(Bq/m^3)			
Am-241	<LID	0/1	$1{,}31\ 10^{-1}$
Cultivos de consumo humano			
(Bq/kg húmedo)			
Am-241	<LID	0/23	$1{,}51\ 10^{-1}$

Además, como se ha indicado en el apartado 5.2, en virtud del Artículo 35 del Tratado Euratom, los días 18-20 de junio de 2019 los inspectores de la Comisión Europea llevaron a cabo una misión de verificación de la vigilancia radiológica de Palomares, avanzando como conclusión preliminar el cumplimiento de los requisitos previstos en el artículo 35 del Tratado Euratom y cuyo resultado se publicará en un informe en los primeros meses de 2020.

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 2019, 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 2018, los cuales muestran que la contaminación residual de Palomares se mantiene en el rango de valores de campañas anteriores.

El programa incluye la medida de americio-241 por espectrometría gamma y plutonio-239+240 por espectrometría alfa, sin embargo, durante la campaña de 2018 no se pudieron realizar los análisis de plutonio por indisponibilidad de estos equipos a causa de unas obras de acondicionamiento del laboratorio.

En la tabla 5.2.6.3 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las vías de transferencia más significantes a la población, elaborados a partir de los datos remitidos por la instalación.

5.3. Protección frente a fuentes naturales de radiación

En 2019, el CSN llevó a cabo 16 inspecciones en el ámbito del control de exposiciones a la radiación natural: de estas, siete tuvieron relación con el control de industrias que procesan material radiactivo de origen natural (NORM) o con emplazamientos contaminados por NORM y nueve a lugares de trabajo con exposición al radón.

Cuatro inspecciones estuvieron motivadas por denuncias sobre incumplimientos recibidas en el CSN. La selección de las instalaciones a inspeccionar se hizo en función del potencial riesgo radiológico asociado. Los sectores cubiertos abarcaron desde la minería metálica o la producción de hidrocarburos, hasta balnearios y cuevas turísticas. Para determinadas instalaciones NORM, por su especial relevancia radiológica en cuanto a la generación de residuos o efluentes o por las tasas de dosis registradas, se ha fijado una frecuencia de inspección de al menos cada tres años; para el resto, incluyendo los lugares de trabajo con exposición al radón, se inspecciona cada año una muestra aleatoria: el porcentaje a inspeccionar vendrá dado en función de los recursos humanos con los que se cuenta.

Cuando para una instalación se detecta, bien mediante inspección, bien mediante la evaluación de los informes remitidos por la comunidad autónoma, la necesidad de medidas de protección radiológica adicional que se deban adoptar o deficiencias en las evaluaciones de riesgo, se remite al órgano competente de la Comunidad correspondiente un escrito de control, a fin de que este exija su cumplimiento a los titulares. Sigue habiendo, no obstante, dificultades con la transmisión de información desde las comunidades autónomas, siendo este uno de los temas prioritarios a resolver en 2020.

Por otro lado, el CSN mantuvo los esfuerzos de colaboración con asociaciones sectoriales. Así, se recibieron los resultados de la caracterización radiológica de los cementos producidos por las fábricas asociadas en Oficemen, se aprobó la selección de las instalaciones a incluir en el estu-

dio sectorial del riesgo radiológico asociado al mantenimiento de los hornos clinker, y se acordó el protocolo de estudio a llevar a cabo en cada instalación seleccionada. También se contactó con la Asociación Española de Cuevas Turísticas, a fin de definir medidas de apoyo específico a este sector, por ser en el que las dosis recibidas por los trabajadores debidas al radón son más altas, y el que se verá más afectado por el cambio en el coeficiente de dosis de radón propuesto por la ICRP, que se adoptará próximamente en la reglamentación española.

Un hito importante fue la realización en el Ciemat del primer curso en España que permite cubrir los requisitos de formación para jefe de Unidad Técnica de Protección Radiológica (UTPR) especificados en la circular del CSN sobre la nueva autorización en el ámbito de la radiación natural. En el curso participaron como profesores varios técnicos del CSN. A lo largo de 2019, se recibieron en el CSN cuatro solicitudes de autorización de UTPR para llevar a cabo actividades en el ámbito de la radiación natural, y se iniciaron las correspondientes evaluaciones.

En relación con la gestión de terrenos afectados por residuos NORM, el CSN inspeccionó: i) los terrenos de El Hondón, tras lo cual se trasmitieron al ayuntamiento de Cartagena las medidas necesarias para garantizar la protección de los trabajadores que deben acceder a la parcela para el mantenimiento en las redes de abastecimiento; ii) las obras de eliminación de la contaminación química del embalse de Flix, a fin de verificar el adecuado cumplimiento de la reglamentación vigente en materia de protección frente a la radiación de origen natural, y iii) las balsas de fosfoyesos de Huelva para comprobar determinados aspectos de protección radiológica de relevancia para evaluar el proyecto de clausura, que se espera sea presentado por Fertiberia, SA, según lo requerido por el artículo 81 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

Por otro lado, en el grupo de trabajo sobre gestión de residuos NORM creado en 2018, e integrado por el CSN, el Miteco y Enresa, se llevaron a cabo diversas visitas técnicas a productores, al centro de almacenamiento de residuos de baja y media actividad de El Cabril y al centro de tratamiento y eliminación de residuos de Nerva. Se acordó emprender en 2020 las siguientes actuaciones: la aprobación de un contrato-tipo genérico para transferencia a Enresa al que puedan acogerse las instalaciones declaradas (en lugar de solicitar, como hasta el momento, órdenes de transferencia individuales) y la realización de un estudio genérico que posibilite la admisión de residuos NORM en vertederos de residuos industriales siempre que no se superen ciertos límites de actividad específica del lote y de actividad total en el vertedero.

No obstante, más allá de estos desarrollos técnicos, se hace necesaria una estrategia a nivel nacional con la participación de las administraciones públicas competentes en la gestión de residuos, de los productores y de los gestores de residuos industriales.

En cuanto a la preparación del futuro Plan Nacional contra el Radón, el Pleno del CSN aprobó en diciembre de 2019 la propuesta de actuaciones que llevará a cabo el organismo. En concreto, el CSN se responsabilizará de cinco actuaciones que responden a tres objetivos específicos: evaluar la exposición de la población al radón; promover la fiabilidad y la calidad de las determinaciones de concentración de este gas; y reducir las exposiciones ocupacionales al radón. Se aprobó también en 2019 un Convenio de Colaboración con la Universitat Politècnica de Catalunya para la realización en 2020 de dos ejercicios de intercomparación de medida de radón (para detectores pasivos, y monitores en continuo) que se llevará a cabo en la cámara de radón del Instituto de Técnicas Energéticas.

Se efectuó, asimismo, una verificación independiente, utilizando información del catastro, de la clasificación de municipios recogida en la Cartografía del potencial de radón de España, publicada por el CSN en 2017. Este trabajo forma parte de la elaboración de una Instrucción de Seguridad del CSN por la que se define el listado de municipios de actuación prioritaria contra el radón, según lo previsto en el proyecto de Reglamento sobre Protección de la Salud contra los efectos de la exposición a las Radiaciones Ionizantes, de próxima aprobación.

En el marco de la colaboración con el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, en 2019 se aprobó un nuevo Documento Básico sobre protección contra el radón en los edificios (DB-HS6) del Código Técnico de la Edificación.

Por último, en el ámbito internacional se mantuvo, a lo largo del año, la colaboración con otros países europeos. El CSN desempeñó la copresidencia del grupo de trabajo de HERCA (Asociación Europea de Organismos Reguladores de Protección Radiológica) sobre radiación natural. Continuó, además, la participación del CSN en el WG3/TC 351 del Comité Europeo de Normalización y en la red Environet del OIEA, sobre remediación de emplazamientos con contaminación radiológica, en la que forma parte de su Comité Asesor.

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 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 2019, 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 6.1.1.1).

Asimismo, durante el año 2019, 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 sometidas a informe favorable de los contenedores ENUN 32P, HI-STORM 100 y ENUN 52B, además de otras actividades asociadas al licenciamiento del ATI del emplazamiento de la central de Cofrentes. El CSN realizó una inspección sobre garantía de calidad y otra inspección sobre control de la fabricación y de modificaciones de diseño de los contenedores ENUN 32P y ENUN 52, en la fábrica de Equipos Nucleares, SA (ENSA) en Maliaño, Santander.

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 2019, fue de 16.314, de los que 9.073 son de las centrales nucleares de agua a presión (PWR) y 7.241 de las centrales nucleares en ebullición (BWR). De ellos:

- 14.465 elementos combustibles se encuentran almacenados en las piscinas asociadas a los reactores, con 4.362 toneladas de uranio.

- 1.849 elementos, con 744 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 (672 elementos en 21 contenedores HI-STORM 100) y Almaraz (64 elementos en dos contenedores ENUN 32P).

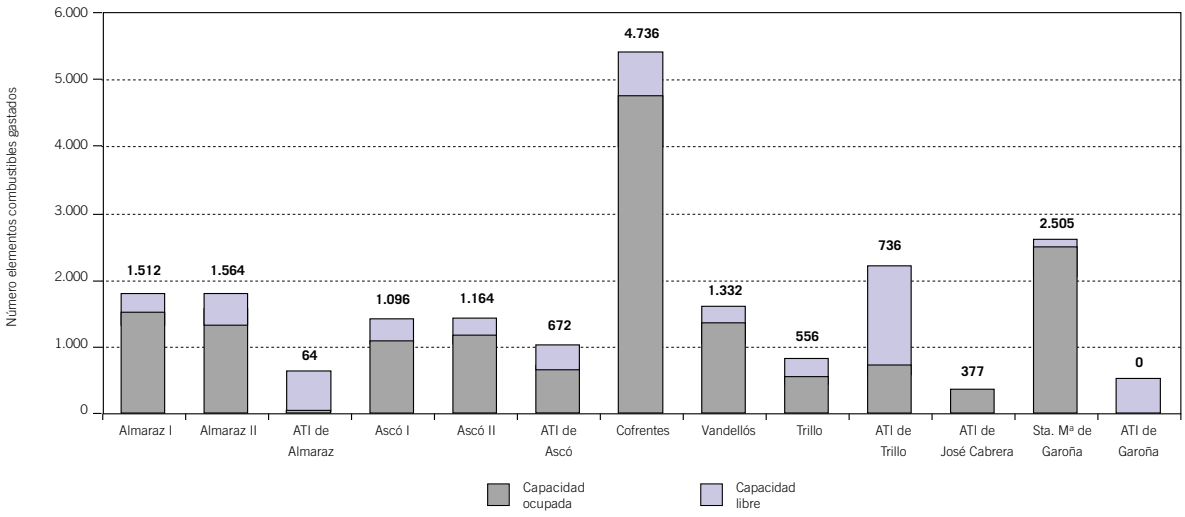
En la tabla 6.1.1.1 y en la figura 6.1.1.1 se muestra el inventario de combustible almacenado en las piscinas de combustible gastado de las centrales nucleares españolas, y en su caso en los ATI existentes, a 31 de diciembre de 2019. Para cada central, se indica la capacidad de almacenamiento autorizada 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 2019

Central nuclear		Capacidad de almacenamiento autorizada	Combustible almacenado	
			Número de elementos (grado ocupación)	Toneladas de uranio
Almaraz	Piscina unidad I	1.804	1.512 (84%)	660
	Piscina unidad II	1.804	1.564 (87%)	682
	ATI	640	64 (10%)	28
Ascó	Piscina unidad I	1.421	1.096 (77%)	472
	Piscina unidad II	1.421	1.164 (82%)	502
	ATI	1.024	672 (66%)	288
Cofrentes	Piscina	5.404	4.736 (88%)	809
Vandellós II	Piscina	1.594	1.332 (84%)	571
Trillo	Piscina	805	556 (69%)	246
	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			14.465 (86%)	4.362
Total ATIs			1.849 (39%)	744

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 Almaraz, Ascó y Vandellós, 624 para Cofrentes y 177 para Trillo).

Figura 6.1.1.1. Inventario de las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31 de diciembre de 2019 (en número de elementos combustibles)



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 2019, 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 1.512 elementos, tras la carga de 32 elementos en un contenedor ENUN 32P en abril de 2019 que se suma al cargado el año anterior. La piscina de la unidad II tiene almacenados 1.564 elementos tras la descarga de 60 elementos en la última recarga finalizada en noviembre de 2019. Con ello el grado de ocupación de las mismas es de 84 y 87%, respectivamente.

- En la central nuclear Ascó, la piscina de la unidad I tiene almacenados 1.096 elementos combustibles, tras la carga de dos contenedores HI-STORM 100 con 64 elementos en septiembre y octubre de 2019, mientras que el inventario en la piscina de la unidad II sigue siendo de 1.164 elementos, siendo el grado de ocupación de las mismas de 77 y 82%, respectivamente.

- En la central nuclear Cofrentes, las piscinas almacenan 4.736 elementos combustibles, tras la recarga finalizada en diciembre de 2109, por lo que el grado de ocupación de la piscina es de 88%, sin contar las posiciones ocupadas por otros materiales, siendo la fecha de saturación estimada 2021.

- En la piscina de la central Vandellós II la cantidad de elementos combustibles es de 1.332 elementos tras la recarga finalizada en noviembre de 2019 de 64 elementos, siendo el grado de ocupación de 84%, y la fecha de saturación prevista 2021, si bien se va a aumentar la capacidad de la piscina con el *reracking* de bastidores de elementos combustibles a lo largo del 2020.

- En la central de Trillo se descargaron a la piscina 40 elementos combustibles en la recarga de mayo de 2019, con lo que el número de elementos combustibles almacenados en la misma es de 556, lo que supone un grado de saturación de la piscina del 69%.

Inspecciones

Durante el año 2019, el CSN realizó dos inspecciones del Plan Base de Inspección (PBI) del SISC para el control de la gestión de combustible gastado en las centrales nucleares Garoña y Almaraz, sin que se hayan identificado desviaciones significativas.

Actividades de mejora

Durante 2019 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 titula-

res de las centrales y las verificaciones realizadas de las inspecciones periódicas del PBI.

A través de dichas inspecciones se realiza un seguimiento de las actividades de caracterización de combustible para su adecuada gestión en contenedores por medio de inspecciones de combustible en las piscinas y evaluaciones de ingeniería. Asimismo, se realiza un seguimiento de las mejoras de la ocupación de las piscinas por residuos especiales y del análisis de la experiencia operativa internacional en la gestión de combustible gastado en contenedores.

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 2019 y las inspecciones realizadas, así como las actuaciones relativas al licenciamiento de los nuevos ATI previstos. En la tabla 6.1.2.2.1 se resume la situación actual de los ATI.

Durante el año 2019, 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.

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 y está autorizada actualmente para almacenar hasta 32 contenedores ENSA-DPT, con capacidad para 21 elementos combustibles cada uno, y 48 contenedores ENUN 32P, para 32 elementos cada uno.

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 2019, 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. En 2019 no se realizó ninguna carga de contenedores, por lo que el ATI alberga actualmente 34 contenedores con un total de 736 elementos combustibles, 32 ENSA-DPT, cargados

Tabla 6.1.2.2.1. Situación de los ATI autorizados de las centrales nucleares españolas a 31 de diciembre de 2019

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	12 (unidad I) 9 (unidad II)
Almaraz	20 ENUN 32P	2
Garoña	10 ENUN 52B	–

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 2019 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 septiembre y octubre de 2019 tuvo lugar la quinta campaña de carga de contenedores con combustible de la unidad I, en la que 64 elementos combustibles se cargaron en dos contenedores HI-STORM 100. En este año no se realizaron actividades correspondientes a la unidad II. El número total de contenedores almacenados en el ATI era de 21 a finales de 2019 (doce con combustible de la unidad I y nueve con combustible de la unidad II) por lo que asciende a 672 el número de elementos combustibles.

En 2019 se ha continuado 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.

d) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Santa María de Garoña

Durante el año 2019 no se ha realizado ninguna campaña de carga de combustible en el ATI, que fue autorizado en 2018 para 10 contenedores ENUN 52B. El vaciado total de la piscina de elementos combustibles para el desmantelamiento de la instalación requerirá la autorización de la ampliación de la capacidad del ATI. ENSA es el responsable del diseño y fabricación de los contenedores ENUN 52B 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

El ATI de la central nuclear Almaraz se encuentra en operación desde septiembre de 2018. Está constituido por una losa de hormigón, común para ambas unidades, con capacidad para 20 contenedores de tipo ENUN 32P. Este contenedor, aprobado por Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 22 de septiembre de 2015, ha sido diseñado y fabricado por ENSA y puede albergar 32 elementos combustibles PWR.

Durante el mes de abril de 2019 se realizó la carga del segundo contenedor de la unidad I y su traslado al ATI.

Inspecciones

El CSN realizó una inspección a Almaraz con el objeto de presenciar las operaciones de carga del segundo contenedor ENUN 32P.

e) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Cofrentes

El 6 de julio de 2019 fue publicada en el BOE la Resolución de 18 de junio de 2019, de la Dirección

General de Política Energética y Minas, por la que se autoriza la ejecución y montaje de la modificación para la implantación de un Almacén Temporal Individualizado en la Central Nuclear de Cofrentes. Las obras que comenzaron en dicho año finalizarán en 2020. Por otro lado, en 2019 comenzó la evaluación del contenedor HI-STAR 150, de cuyo diseño la empresa norteamericana HOLTEC ha solicitado la apreciación favorable al CSN.

6.1.3. Seguimiento de los desarrollos internacionales para la gestión a medio y largo plazo del combustible gastado

Durante el año 2019 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 y en cese definitivo

El CSN llevó a cabo durante el año 2019 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 y en cese definitivo de la misma (central nuclear Santa María de Garoña). La gestión final de estos residuos se lleva a cabo mediante su almacenamiento definitivo en el centro de El Cabril.

En el año 2019 las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo generaron 3.184 bultos de residuos radiactivos sólidos de baja y media actividad y de muy baja actividad, con una actividad estimada de 30.773 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 2019.

En la tabla 6.2.2 se muestra, para cada central nuclear en explotación o en cese definitivo, 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 2019.

En la figura 6.2.1 se muestra para cada una de las centrales nucleares en explotación o en cese definitivo, su porcentaje en la generación total de bultos de residuos radiactivos a 31 de diciembre de 2019.

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 y en cese definitivo durante el año 2019.

En el año 2019 Enresa retiró un total de 2.590 bultos de residuos radiactivos acondicionados en las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo, que fueron trasladados hasta el centro de almacenamiento de residuos de El Cabril.

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 2019 al centro de almacenamiento de El Cabril.

Tabla 6.2.1. Bultos de residuos radiactivos generados en las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo y trasladado a El Cabril durante el año 2019

Instalación	Bultos generados	Bultos trasladados a El Cabril
Santa María de Garoña	871	701
Almaraz I y II	490	460
Ascó I y II	346	283
Cofrentes	947	549
Vandellós II	252	179
Trillo	278	418
Totales	3.184	2.590

Tabla 6.2.2. Estado de los almacenes temporales de residuos de las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo a fecha 31 de diciembre de 2019

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	2.534	4.572	9.576	47,7
Almaraz	8.768	9.157	23.544	38,9
Ascó	5.668	6.183	8.256	74,9
Cofrentes	9.960	10.058	20.100	50,0
Vandellós II	1.725	2.065	9.350	22,1
Trillo	832	832	11.500	7,2
Total	29.487	32.868	91.676	35,9

Figura 6.2.1. Distribución de los 3.184 bultos de residuos radiactivos acondicionados en las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo durante el año 2019

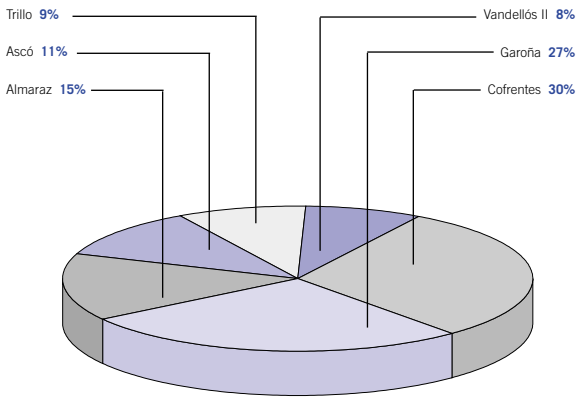


Figura 6.2.2. Distribución de la actividad (30.773 GBq) contenida en los bultos de residuos radiactivos generados durante el año 2019 en las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo

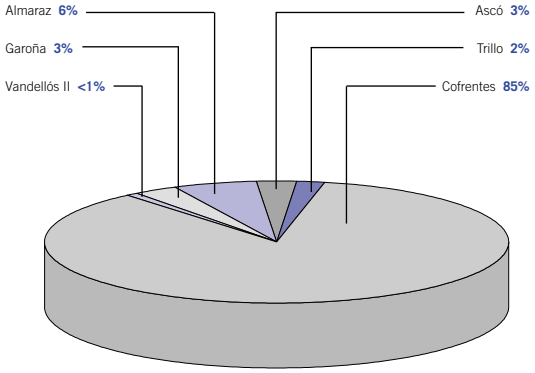
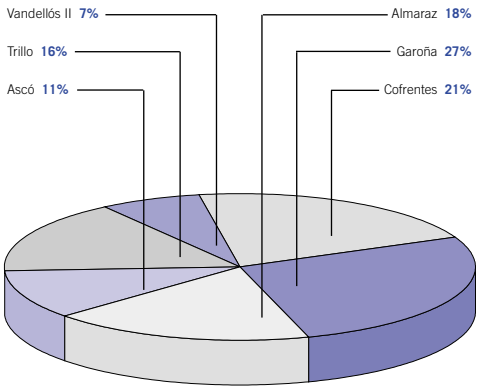


Figura 6.2.3. Distribución entre las centrales nucleares en explotación de los 2.590 bultos de residuos radiactivos trasladados por Enresa a El Cabril durante el año 2019



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 2019 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 853.242 t de estériles de proceso de lixiviación dinámica.

Residuos del tratamiento de aguas

Desde el inicio de la actividad minero-industrial se acondicionan los efluentes líquidos que se produce en las instalaciones mediante neutralización y separación sólido-líquido, lo que ha originado unas 93.168 t de lodos neutralizados.

Actualmente se siguen generando residuos de baja o muy baja actividad como resultado del tratamiento de las aguas ácidas y no vertibles que se generan, a su vez, en el emplazamiento como resultado de las escorrentías del agua de lluvia e infiltraciones. Durante el año 2019 continuó el tratamiento y acondicionamiento de los efluentes líquidos. La operación de las secciones de tratamiento y de vertido ha funcionado sin incidencias; el vertido de efluentes se interrumpió en octubre de 2019, conforme a la planificación anual para realizar trabajos de mantenimiento programado.

En el año 2019 se vertieron 466.999 m^3/a. En el proceso se generó un total de 7.125 t de residuos en forma de tortas de precipitados que fueron depositadas en la cumbrera de la Era de Lixiviación Estática o bien fueron repulpadas y enviadas de nuevo al dique de estériles.

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, cuyo licenciamiento está en curso.

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 2019 no se emitió por el órgano competente ninguna autorización de desclasificación.

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 des-

montaje de las fuentes radiactivas que son, posteriormente, enviadas al Reino Unido.

Durante el año 2019 se retiraron dos pararrayos, con lo que el número total de pararrayos retirados a 31 de diciembre de 2019 asciende a 22.870 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 2019 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 una vez activados se personarían en la Salem lo antes posible y siempre en menos de una hora.

Corresponde a los grupos operativos de la ORE el análisis y evaluación de las situaciones de emergencia. Para la realización de este análisis cada grupo posee un conjunto de herramientas que sirven como base para el mismo.

En 2019 se ha comenzado a implantar en todo el territorio Nacional la nueva Red de estaciones Automáticas (REA) de vigilancia radiológica ambiental, tanto fijas como portátiles, cuyo programa abarca hasta 2021. Es una red más densa cuya información permitirá, junto con otra, evaluar la gravedad de las consecuencias radiológicas del accidente y ayudará a la toma de decisiones sobre las medidas de protección a la población, con el fin de minimizar sus consecuencias.

Figura 7.1.1. Organigrama de la Organización de Respuesta ante Emergencias (ORE) del CSN

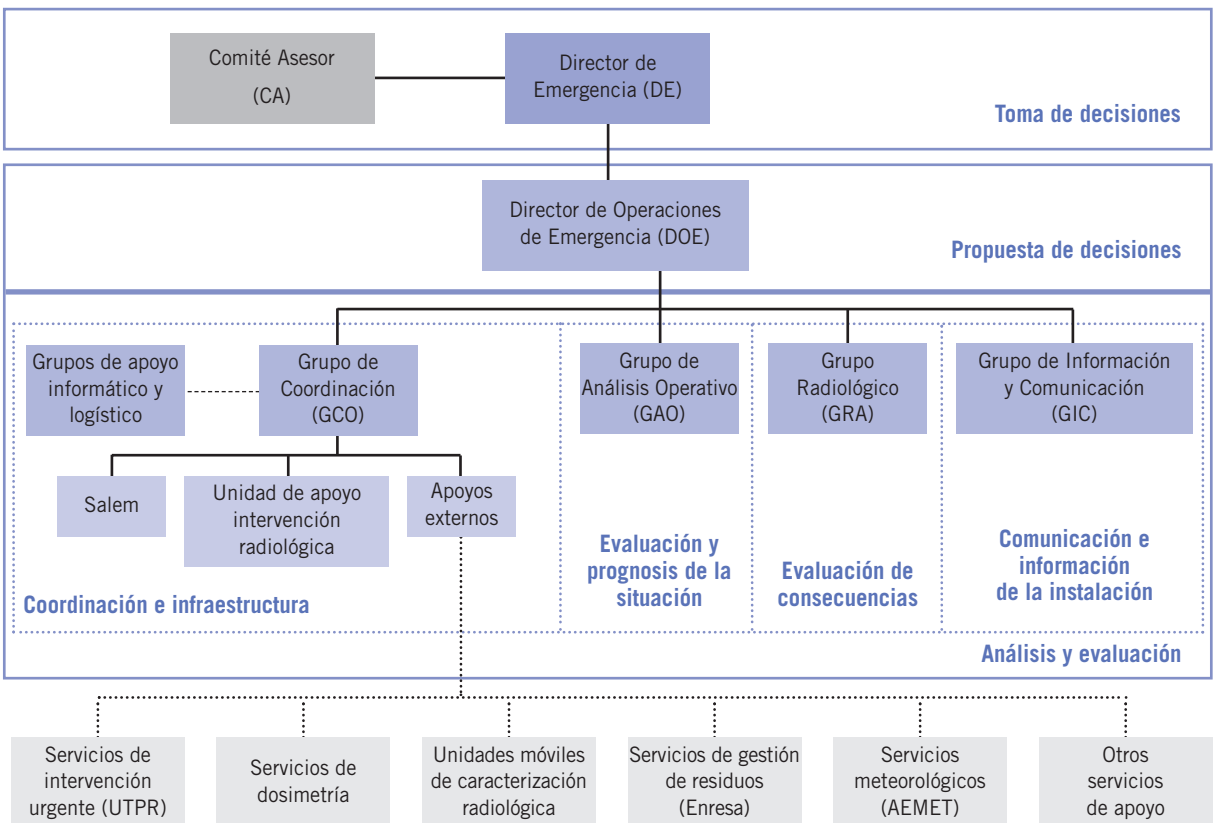
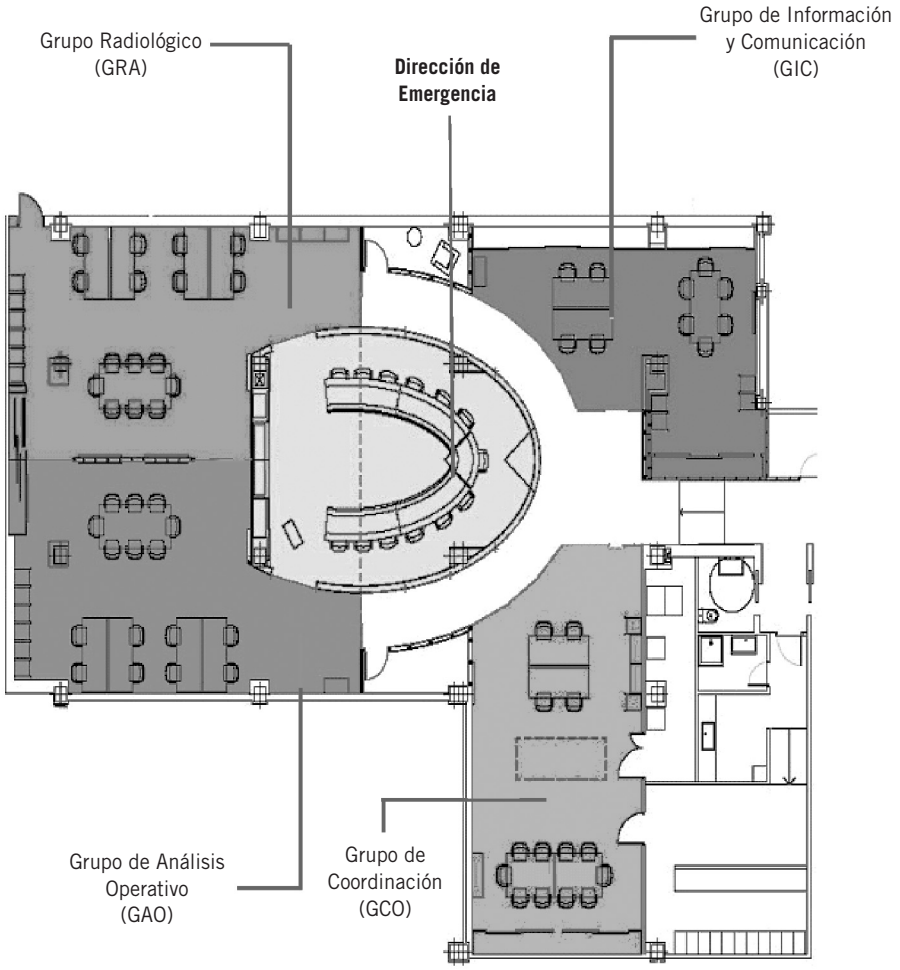


Figura 7.1.1.1. Representación esquemática de la Sala de Emergencias (Salem)



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

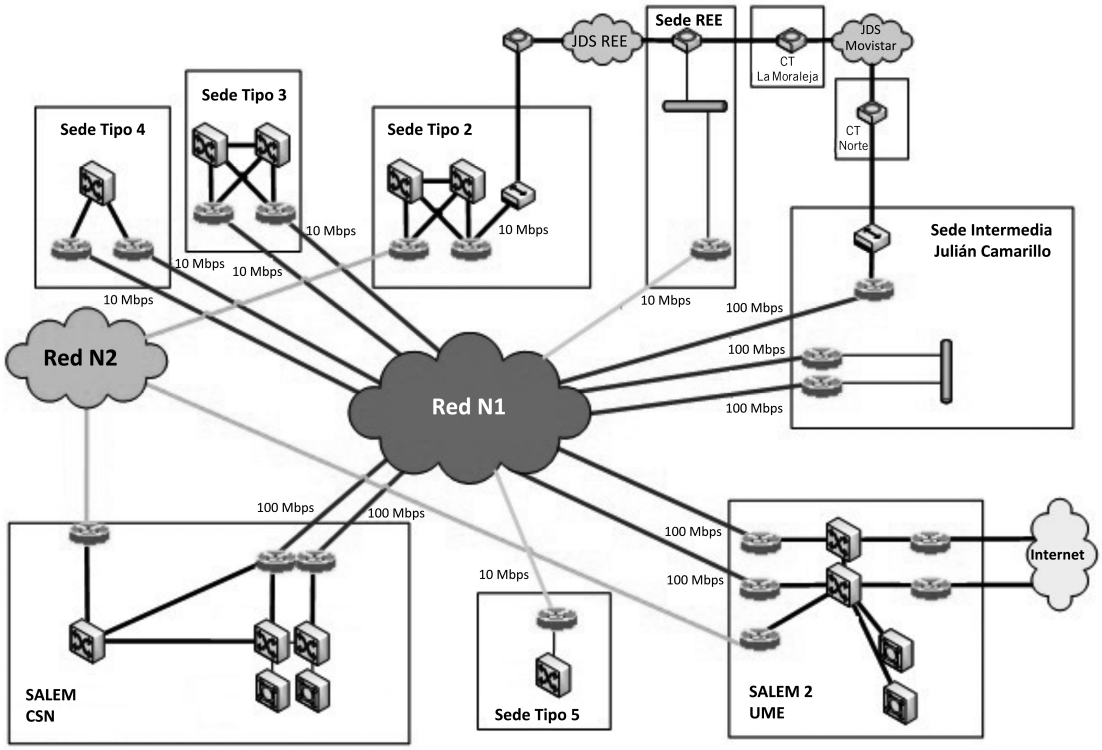
Grupo Radiológico

- 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



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.

En 2019 se ha implantado un nuevo sistema de presentación de medios audiovisuales en la Sala de Emergencias que incrementa en todas las salas de los diferentes grupos operativos, y en especial en la Sala de Dirección de Emergencias, la capacidad de visualización de todos los sistemas disponibles en la Salem permitiendo que el proceso de toma de decisiones del CSN en situaciones de emergencia sea más ágil.

Durante el año 2019 el CSN ha continuado elaborando y actualizando los procedimientos que desarrollan su *Plan de actuación ante emergencia*s, 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).

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).

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.

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 2019 el CSN participó en cuatro ejercicios del OIEA: ConvEx-1a (21 de enero), ConvEx-2a (12 de junio), ConvEx-1b (15 de julio) y ConvEx-2d (23 y 24 de octubre).

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 suceso que provocó la pérdida de aporte de agua a la piscina de elementos de combustible gastado de la central nuclear Almaraz, registrándose elevados niveles de radioactividad en el entorno de la piscina. Se llegaba a declarar Emergencia General, ordenando la central la evacuación del personal no esencial de la planta.

Desde la Salem se completaron y enviaron al IEC los formatos EMERCON adecuados a cada tipo de emergencia; asimismo el CSN (Salem) como punto de contacto nacional, fue transmitiendo la información a la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (DGPCE) del Ministerio del Interior (MIR).

En el ConvEx-2d el IEC planteó como escenario un suceso de seguridad física en la central nuclear Forsmark-1 (Suecia) que provocó la pérdida total de energía eléctrica y se llegaba a declarar Emergencia General debido a la imposibilidad de refrigerar el reactor, produciéndose la dispersión de gases nobles a la atmósfera a través del sistema de venteo filtrado, siendo necesario el establecimiento de las medidas de protección (evacuación, profilaxis radiológica y confinamiento) a la población. Durante el ejercicio desde la Salem del CSN se realizó consulta y seguimiento de los datos de las estaciones automáticas de vigilancia en el entorno a la central de Forksmark en IRMIS (*International Radiation Monitoring Information System*) y el CSN fue informando al IEC sobre las medidas adoptadas en España ante el escenario propuesto, como evitar viajar a las zonas afectadas, seguir las instrucciones proporcionadas por las autoridades locales

aplicable a la colonia española residente en Suecia y establecer controles especiales en aduanas para los productos importados de las zonas afectadas.

El 2 de abril y 27 de noviembre la Comisión Europea llevó a cabo pruebas de comunicaciones con la Salem para comprobar la disponibilidad de ésta, como punto de contacto nacional para el sistema Ecurie.

Adicionalmente, el 21 de noviembre la Comisión Europea realizó un ejercicio Ecurie basado en un accidente en la central nuclear checa de Dokovany.

7.1.2.2. Ejercicios y simulacros nacionales

A lo largo del año 2019 se realizaron diferentes ejercicios del Grupo Radiológico en los cinco planes exteriores de emergencia nuclear (PENBU, PENCA, PENVA, PENTA y PENGUA) 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 al personal de intervención de los grupos.

En total se realizaron once ejercicios del Grupo Radiológico: siete ejercicios de CA y cuatro ejercicios de ECD. Además, en el ejercicio de CA del PENCA se puso en práctica el protocolo técnico de colaboración entre la Unidad Militar de Emergencias y el CSN en lo relativo al apoyo en las comunicaciones para el envío de datos dosimétricos a la Salem.

Por otro lado, se participó en el ejercicio conjunto combinado Aragón 2019 organizado por la UME, donde se simuló un accidente radiológico en el Hospital Viamed Santiago de Huesca como consecuencia de un alud por desprendimiento de tierra.

También se participó en el diseño y en la operativa del Ejercicio Transradio organizado por la Dirección General Emergencias y Protección Civil de la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura donde se planteaba el escenario de un accidente con mercancías peligrosas, entre ellas la radiológica y un transporte de viajeros, en un lugar con posibles consecuencias transfronterizas.

Además, personal técnico del CSN formó parte del ejercicio europeo sobre Lugares de Refugio para buques necesitados de asistencia donde se introdujo la variable del transporte de material radiactivo a bordo de un buque que sufre un incendio.

En el año 2019 se realizaron asimismo dos ejercicios adicionales de emergencias radiológicas: un ejercicio de mesa sobre las actuaciones a seguir en caso de un accidente en el transporte por carretera de material radiactivo con el objetivo de conocer la capacidad de respuesta de los agentes implicados en el mismo y un ejercicio sobre las actuaciones a seguir en caso de un suceso que activara el Plan de Emergencia Interior de un Servicio de Medicina Nuclear.

También 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 2019 se han declarado dos prealertas en instalaciones, éstas no han dado lugar a la activación de la Organización de Respuesta ante Emergencias del CSN. A las 14:01 h del día 11 de mayo el titular de la central nuclear de Ascó comunicó a la Salem que entre las 13:32 y las 13:53 horas, la planta había perdido el suministro de energía eléctrica exterior. Este hecho llevó a declarar al titular una prealerta, según se establece en su Plan de Emergencia Interior. Los sistemas de seguridad de la instalación funcionaron según diseño y el generador diésel de emergencia actuó, suministrando la energía necesaria para el funcionamiento de los equipos de seguridad. Esta prealerta no afectó a la unidad I de Ascó, ni supuso incidencia alguna para los trabajadores, la población o el medio ambiente. A las 15:30 horas del día 30 de julio el titular de la Planta Quercus, fábrica de concentrados de uranio situada en Saelices el Chico (Salamanca) declaró una prealerta como consecuencia de un incendio en los terrenos exteriores a la instalación. Una hora y cuarto después el incendio fue controlado.

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, con el fallo o deterioro de equipos con fuentes radiactivas y con incidentes durante el transporte de bultos radiactivos. En ningún caso hubo consecuencias radiológicas importantes. (Tabla 7.1.3.1 Notificaciones relacionadas con equipos o instalaciones radiactivas.)

Tabla 7.1.3.1. Notificaciones relacionadas con equipos o instalaciones radiactivas

El día 22 de febrero el Hospital Universitario La Paz (Madrid) notificó a la Salem un suceso ocurrido el día anterior en el búnker del acelerador lineal del servicio de oncología radioterápica. Durante una revisión del acelerador, para su mantenimiento, se realizó un disparo, sin percatarse de que había un técnico en el interior de la sala sustituyendo los filtros de aire acondicionado. Se realizó una simulación sobre la posible dosis recibida por el técnico que indicó que el incidente no tuvo consecuencias radiológicas.
El día 22 de febrero se recibió un informe del Servicio de Radiofísica y Protección Radiológica del Hospital Puerta de Hierro en Majadahonda (Madrid) sobre la posible superación del límite anual de dosis en piel/extremidades de un técnico de medicina nuclear.
El día 6 de marzo el jefe de protección radiológica del Centro Nacional de aceleradores (Sevilla) informó de un suceso ocurrido el día anterior; en un irradiador de Co-60, la fuente no se retrotrajo a su posición segura, quedando ligeramente fuera y apareciendo la alarma que lo indicaba. No se produjeron exposiciones a personas ni aumento de la radiación ambiental. Se avisó al servicio oficial y un técnico identificó una fuga de aire comprimido en el sistema neumático que regula el movimiento de la fuente. Fue reparado y la fuente quedó en su posición de seguridad.
El día 5 de junio se recibió llamada y posterior informe del Centro de Estudios de Materiales y Control de Obra, SA CEMOSA. (IRA 0514) informando de la sustracción de un equipo de medida de densidades y humedades, por robo del vehículo que lo contenía. El equipo de la firma CPN tiene dos fuentes radiactivas encapsuladas una de CS-137 y otra de americio-241/berilio.

Tabla 7.1.3.1. Notificaciones relacionadas con equipos o instalaciones radiactivas *(continuación)*

El día 12 de junio el jefe de protección radiológica del Centro Oncológico de Galicia notificó a la Salem un suceso radiológico acaecido en la IRA/0060 de dicho centro, consistente en la descarga no autorizada de efluentes radiactivos líquidos hacia el exterior de la instalación. La posible causa del vertido fue una tormenta ocurrida días antes que provocó además de un fallo eléctrico en las luces informativas del panel de control de los depósitos del recinto de recogida de residuos de terapia de lodos, otro fallo eléctrico que envió una señal falsa para la apertura de la válvula de vaciado de uno de los tanques.

El 30 de julio se recibió llamada y posterior informe de la refinería Gibraltar en San Roque (Cádiz) de la Compañía Española de Petróleos, SA (Cepsa), (IRA-1233) comunicando un suceso referente a la detección de una fuga de ligeras trazas de vapores de proceso por el contenedor de la fuente radiactiva del medidor de densidad. Se tomaron medidas radiológicas alrededor del equipo comprobando que arrojaban valores normales, lo cual indicaba que las fuentes estaban íntegras y en su correcta ubicación. Se identificó como posible causa que pudiera haber ocasionado la fuga de vapor una picadura o poro en la vaina donde se encuentran alojadas las fuentes radiactivas y la posibilidad de que estuviera entrando el producto corrosivo en la vaina.

El 1 de agosto los jefes de protección radiológica del Hospital Gregorio Marañón (Madrid) comunicaron a la Salem un incidente en el tanque de orinas y excretas de tratamientos con yodo metabólico. Se detectó una pérdida de nivel en el tanque debido a una fuga por la llave de salida, la fuga cayó al suelo del cubículo, formando un pequeño charco y filtrándose por el suelo.

El 18 de septiembre se recibió notificación del Hospital Universitario de Canarias (IRA 103) comunicando el extravío de un cartucho (pequeño contenedor plomado) con 25 semillas de 1-125 para braquiterapia de baja tasa, posiblemente fueron tratadas como residuo convencional enviándolas al vertedero de Tenerife.

El día 20 de septiembre la empresa SCI Servicios de Control e Inspección, dedicada al radiografiado de componentes con fuentes de Ir-192 o Co-60 SA, situada en Ortuella (Vizcaya), comunicó a la Salem la posible superación del límite de dosis de cinco años oficiales de un trabajador de la empresa, según notificación del Servicio de Dosimetría.

El día 16 de octubre se recibió correo electrónico de la policía nacional (Tedax) de Granada informando de la localización en la vía pública de un bulto con el símbolo radiactivo, el cual fue trasladado a las dependencias de la Guardia Civil y retirado por el expedidor GE Hearlthcare Biosciences, SA.

El día 6 de noviembre el Servicio de Protección Radiológica del Hospital Josep Trueta de Gerona-IRA-757 informó a la Salem sobre un incidente consistente en la identificación de una mancha en el falso techo de la zona de control del acelerador Varian Clinac 2100C/D procedente de una filtración de material radiactivo, posiblemente Tc-99m procedente de los aseos de pacientes inyectados en la instalación de medicina nuclear (RA 2649) que está ubicada en el piso superior.

El día 12 de noviembre se notificó a la Salem un incidente ocurrido el día anterior durante el proceso de carga de una fuente de Ir-192 en un equipo de braquiterapia de alta tasa de dosis del Hospital Virgen de la Victoria (IRA-2654) en Málaga. Se produjo un fallo en la retracción de la fuente al interior del cofre blindado del equipo. Hubo que programar una intervención del personal de Elekta para dejar la fuente dentro del equipo protegida por su blindaje.

Tabla 7.1.3.1. Notificaciones relacionadas con equipos o instalaciones radiactivas *(continuación)*

El 13 de diciembre el supervisor de Eurocontrol, SA (IRA 162) comunicó un suceso ocurrido el día anterior en el búnker de Lointek en Urduliz. Se produjo la irradiación accidental del ayudante del operador al entrar este en el búnker para el cambio de la siguiente exposición mientras estaba el equipo activo con la fuente expuesta.
El día 23 de diciembre se recibió notificación en la Salem del supervisor de la IRA 146 comunicando el robo de un equipo portátil para la medición de corrosión, funciona con baterías y produce un haz de rayos X.

En cuanto a notificaciones internacionales durante el año 2019 se han recibido en la Salem tres notificaciones de la Unión Europea, mensajes Ecurie, uno comunicando la detección de fuentes radiactivas de Co-60 de elevada actividad en contenedores cargados con acero inoxidable procedentes de Nigeria y con destino al puerto de Róterdam y otros dos mensajes relativos ambos a la medición en el puerto de Róterdam de niveles elevados de radiación, debidos al isótopo torio-232, en contenedores con productos de consumo procedentes de China.

Asimismo, se han recibido a través de la web USIE del OIEA 35 notificaciones o informes de incidentes radiológicos internacionales ocurridos durante 2019. La mayoría de estos incidentes estuvieron relacionados con sucesos durante el transporte de materiales radiactivos, robos, pérdidas o desapariciones de fuentes o equipos con fuentes radiactivas, sobreexposiciones o contaminación de trabajadores, terremotos en zonas cercanas a instalaciones nucleares e incidentes en centrales nucleares.

Entre las notificaciones del OIEA cabe destacar varias relativas a la detección en varios puertos de la Unión Europea (Róterdam, Hamburgo) de fuentes peligrosas de Co-60 descubiertas en contenedores de chatarra procedentes de Nigeria.

También se han recibido notificaciones relativas a incidentes producidos durante las acciones de restauración de zonas que se están llevado a cabo en las centrales accidentadas 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).

- 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, así como en actividades internacionales.

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 2019 el CSN mantuvo actualizado el Catálogo Nacional de Instalaciones y Actividades con Riesgos Radiológicos.

Además, en este sentido cabe destacar la publicación por parte del CSN de una aplicación (CNARR) del Catálogo nacional de instalaciones o actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgo radiológico que permite su consulta actualizada en tiempo real por parte de usuarios registrados. Esta aplicación, disponible en el enlace https://www.csn.es/catalogo-nacional-actividades-riesgo-radiológico, facilita la información de las instalaciones radiactivas permanentemente actualizada. En diciembre de 2019 se emitió una circular a los organismos encargados de la planificación frente a emergencias radiológicas a nivel estatal y autonómico, de acuerdo con las directrices de la DBRR, para informarles de la publicación del CNARR y las instrucciones para solicitar autorización de acceso. Desde esa fecha se han recibido numerosas solicitudes que han sido atendidas debidamente.

En el año 2019, y en relación con los trabajos de revisión del Plan Básico de Emergencias Nucleares (PLABEN), no ha habido avances significativos. A finales del año 2017 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 2019 se han continuado 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.

Resultado de la petición de informe de la Secretaría del Consejo Nacional de Protección Civil en relación a los Planes especiales frente al riesgo radiológico requeridos por la DBRR, se ha informado favorablemente al Plan Especial frente al Riesgo Radiológico de la Comunidad de Madrid, y la revisión 1 del Plan Especial frente al Riesgo Radiológico de la Junta de Extremadura, ambos planes han sido editados por sus respectivas autonomías.

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 una nueva edición del curso de formación de actuantes en emergencias radiológicas, 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) y en la Plataforma EURDEP de la Unión Europea en cuanto a la integración de los datos de la RAR en la misma.

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 2019, a saber: telecomunicaciones, formación, coordinación operativa y dotación de equipamiento.

En el mes de marzo de 2019 se mantuvo una reunión de la Comisión Técnica Paritaria del citado Convenio de Colaboración entre ambas instituciones.

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.

En 2019, el CSN financió y organizó específicamente para mandos y oficiales de la UME el curso sobre supervisión de equipos de intervención, ante emergencias nucleares y radiológicas. Para esta actividad el CSN contó con los servicios del Ciemat.

El CSN también participó, colaborando en el desarrollo del escenario y participando en la respuesta durante su ejecución, del ejercicio Conjunto Combinado Aragón 2019 organizado por la UME. Por

su parte la UME prestó apoyo logístico al CSN en los ejercicios de controles de acceso radiológicos del PENCA.

Con relación a la dotación de equipamiento especializado, en el año 2019 el CSN mantuvo, con las revisiones periódicas establecidas en sus procedimientos, 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.

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, se pueden destacar las siguientes:

- En relación con el 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, se mantuvo una reunión de la Comisión de Seguimiento del mismo en el mes de noviembre de 2019 y se está cumpliendo con lo estipulado en el citado Convenio

- El CSN participó como ponente en el XVI Curso de especialistas NRBQ nivel 3 de la Guardia Civil de 2019.

- 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 presta servicios de asesoramiento al Ministerio de Defensa en el mantenimiento de la eficacia del Plan de Emergencia Nuclear de la Armada (PENAR) y se coordinan en la vigilancia radiológica de determinadas zonas costeras.

- 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 protección civil se pueden destacar las siguientes actividades de colaboración con las comunidades autónomas realizadas durante el año 2019:

- 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: continuó el intercambio de datos entre la REA del CSN y la RARE de la Junta de Extremadura, tal como

establece el acuerdo de colaboración entre la Junta de Extremadura, el CSN y la Universidad de Extremadura de julio de 2018. Asimismo, continuó la colaboración para el mantenimiento, disponibilidad y uso de la unidad móvil de la Junta en las capacidades de respuesta del CSN ante emergencias nucleares y radiológicas.

- Servicio de Emergencias del Principado de Asturias: en junio de 2019 se firmó el Convenio de colaboración entre el Organismo Autónomo Servicio de Emergencias del Principado de Asturias y el Consejo de Seguridad nuclear sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica.

En el contexto de la implantación de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante Riesgos Radiológicos, durante 2019 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, Madrid, Murcia y Asturias para la implantación de los Planes Especiales de Emergencias Radiológicas.

Durante el año 2019 el CSN informó favorablemente los Planes de Emergencia por Riesgo Radiológico de Madrid y de Extremadura.

Además de las actividades anteriores cabe destacar, en el ámbito de las funciones del CSN en la implantación de la Directriz Básica de protección civil frente al riesgo radiológico (DBRR), la publicación por parte del CSN de una aplicación (CNARR) del Catálogo nacional de instalaciones o actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgo radiológico que permite su consulta actualizada en tiempo real por parte de usuarios registrados tal y como se ha indicado en el apartado 7.2.1.

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 ECDs tal y como se indica en el punto 7.1.2 de este informe.

Durante el año 2019 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 2019 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 personal de intervención 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 y un acuerdo de colaboración sobre dosimetría biológica para la evaluación de personas expuestas a radiaciones ionizantes.

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 2019 se implantó definitivamente en los planes de emergencia nuclear, la aplicación para dispositivos móviles *Dosi-app*, que permite el registro del personal de intervención y el 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 Secretaría 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 al personal de intervención 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 del personal de intervención en emergencias

Con relación a las actividades de formación del personal de intervención en emergencias, durante el año 2019 continuaron las actividades de forma-

ción 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.

También se llevó a cabo la organización de la segunda edición del curso de formación a los responsables del PENGUA junto con la Subdelegación del Gobierno de Guadalajara y el apoyo logístico de la central nuclear Trillo. Los destinatarios específicos del curso fueron los jefes y subjefes de los Grupos Operativos del PENGUA, los Directores y responsables de los Planes de Actuación de Emergencia Nuclear de los municipios de la zona I, los municipios sede de las Estaciones de Clasificación y Descontaminación y de las Áreas Base de Recepción Social.

En el ámbito de la formación de los miembros de la Unidad de Apoyo a la Intervención Radiológica (UAIR) de la ORE, fueron formados en emergencias nucleares y radiológicas, en la aplicación *Dosiapp* de control dosimétrico en emergencias y en el manejo de equipos radiométricos en campo.

Durante el año 2019 también se impartió un curso de emergencias radiológicas que contó con el apoyo logístico de la Escuela Nacional de Protección Civil de la DGPCE y al que 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 2019:

- 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. Asimismo, en el año 2019 se ha firmado el Acuerdo de entendimiento entre el CSN y la AEAT en materia de detección de materiales nucleares y radiactivos fuera del control regulador, así como reforzamiento de la seguridad de la cadena logística.

- 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 2017, para alerta de condiciones meteorológicas extremas en los entornos de los emplazamientos nucleares españoles. Está implantado un procedimiento para trasladar a las centrales nucleares la información recibida desde la AEMET en virtud del protocolo de colaboración mencionado. Se ha seguido trabajando en un Acuerdo Específico para la ubicación de estaciones de la nueva REA del CSN en emplazamientos con estaciones meteorológicas de la Agencia (prevista su aprobación en enero 2020) 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): está en marcha el acuerdo firmado el año 2017 entre el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria y el CSN para el control

dosimétrico a través del Centro Nacional de Dosimetría (CND) del personal de intervención 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 y participación conjunta en el ejercicio europeo sobre lugares de refugio para buques necesitados de asistencia "*Atlantic container*".

- Fundación para la Investigación Biomédica del hospital Gregorio Marañón (FIBHGM): se continúa con el Acuerdo de Colaboración entre el CSN y la FIBHGM en dosimetría biológica prorrogado el año 2018 mediante Cláusula Adicional.

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 2019. En el caso de las centrales nucleares, además de la ORE del CSN que siguió el ejercicio del titular desde la Salem en todos los casos, se activó también el Centro de Coordinación Operativa (CECOP) de la Subdelegación del Gobierno de la provincia correspondiente.

El CSN ha implantado nuevos criterios para el establecimiento de la frecuencia de la realización de los simulacros de los PEI, así como el sistema para su supervisión. En el caso de las centrales nucleares en explotación se mantiene la frecuencia anual con su supervisión desde la ORE del CSN y sometidos a inspección.

Para las centrales nucleares, para el Centro de Almacenamiento de Residuos Radiactivos de El Cabril y para la fábrica de EC de Juzbado, de forma simultánea a la realización del simulacro se realizó una inspección específica enmarcada dentro del PBI del CSN, para comprobar la implantación del PEI y su mantenimiento en la instalación correspondiente.

Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2019

Instalación nuclear	Fecha	Breve descripción del escenario propuesto
Juzbado	08/02	En este simulacro no se activó la Salem. Se simuló suceso de criticidad en la Zona Cerámica que afectó a varios trabajadores que resultaron heridos y contaminados. Se simuló contaminación ambiental y emisión de actividad al exterior que fue preciso determinar y medir.
El Cabril	04/04	Se simuló la caída de una unidad de tele terapia al introducirla en un contenedor tipo CE 2A, en la Nave de Contenedores del Edificio de Acondicionamiento, con rotura de la carcasa y blindajes de uranio, provocando irradiación de un trabajador. Además se simuló incendio en la Sala de Control de Acondicionamiento, que afectó a los sistemas de control de la instalación. Se alcanzó categoría III del PEI.

Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2019 *(continuación)*

Instalación nuclear	Fecha	Breve descripción del escenario propuesto
Vandellós II	11/04	Basado en suceso externo de grandes vientos que provocaban perdida de potencia eléctrica exterior y evolucionó desfavorablemente al denominado *Station Black Out* (SBO), coincidente con pérdida de agua de alimentación auxiliar. El suceso evolucionó hasta emergencia general del PEI y entrada en las Guías de Gestión de Accidentes Severos (GGAS).
Ciemat	16/05	Suceso iniciador de Protección Radiológica en alguna de las instalaciones radiactivas, que obligó a evacuar el edificio afectado, y a establecer un perímetro de seguridad. Se simuló la existencia de trabajadores con contaminación radiactiva externa e irradiación. Se alcanzó alerta de emergencia del PEI.
Cofrentes	30/05	Basado en un suceso de pérdida de refrigerante tipo (LOCA) con impacto radiológico en el emplazamiento que llevó a declarar categoría III del PEI y traslado del personal de gestión de la emergencia al Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE). Se simuló además inundación de determinados cubículos del edificio de combustible, que imposibilitaron algunas acciones locales y requirieron el rescate de un trabajador herido. Se utilizaron equipos portátiles y uso de Guías de Mitigación de Daño Extenso (GMDE). Algunos trabajadores resultaron contaminados. Se realizó el relevo de los puestos de la Organización de Respuesta a Emergencias (ORE) del centro de gestión de la emergencia y el titular puso en práctica el protocolo de ayuda en emergencia entre centrales españolas.
Trillo	27/06	Basado en suceso de aumento de temperatura en piscina de combustible y caída en el emplazamiento de un helicóptero que provocó la pérdida de corriente alterna exterior. Se activaron apoyos externos de PCI. Se produjo un herido que debió ser trasladado a un centro externo. Se desplegaron equipos locales post-Fukushima. Se vio comprometida la parada segura y se alcanzó suceso de Emergencia General del PEI, se precisó utilizar el Sistema de Venteo Filtrado de la Contención (SVFC), previa coordinación con el Director del Plan de Emergencia Exterior (PENGUA) y la colaboración de la UME dentro del acuerdo UME-Unesa.
Centra nuclear en desmantelamiento José Cabrera	04/07	En este simulacro no se activó la Salem. Se simuló un incendio en transformador principal con pérdida de energía eléctrica externa, que afectó las bombas eléctricas de PCI, y hubo que utilizar la bomba diésel de PCI. Se simuló la caída de bulto radiactivo en el almacén del Edificio Auxiliar de Desmantelamiento sobre una pila de contenedores metálicos de almacenamiento de residuos tipo “CMT”, lo que aumentó la tasa de radiación habitual en el emplazamiento llegando a categoría II de emergencia de su PEID.

Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2019 *(continuación)*

Instalación nuclear	Fecha	Breve descripción del escenario propuesto
Almaraz	26/09	Se supuso un iniciador de Seguridad Física que junto con lluvia intensa, producía taponamientos en estructura de toma, llegando a categoría III del PEI en ambas unidades y activación del Plan de Presa de la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT). En una de las unidades además de simuló la pérdida de agua de refrigeración de componentes, que afecta a la refrigeración de la piscina de combustible gastado (PCG) y produjo suceso iniciador específico de PCG. Se simuló incendio en la zona del ATI en cuya extinción se utilizó la bomba portátil GMDE de PCI, en el incendio hubo heridos que debieron ser trasladados a centros externos especializados.
Central nuclear en parada Santa María de Garoña	17/10	Sismo de gran magnitud que produjo daños en diversos sistemas y afectó a la integridad estructural 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 heridos y contaminados externa e internamente varios trabajadores.
Ascó	21/11	Se desarrolló un escenario basado en suceso externo de inundación que afectó a ambas unidades. Se produjo pérdida de energía eléctrica externa que evolucionó a SBO en una de ellas. Durante 60 minutos se consideró que las únicas comunicaciones de voz con el exterior eran vía satélite. En la unidad afectada por SBO se produjo incendio que afectó a sistemas de seguridad que evolucionó hasta Emergencia General. Problemas diversos en los CAT requirieron gestionar la emergencia desde el CAGE, donde se realizó el relevo de alguno de los puestos de la ORE. Se analizó el tratamiento del personal desplegado de la Guardia Civil en la central, para un suceso como el desarrollado en el que no estuvo requerida la intervención de dicho personal.

En el año 2019 se han revisado los planes de emergencia interior (PEI) de las centrales nucleares de Cofrentes, para incluir actuaciones derivadas de un suceso iniciador relacionado con seguridad física, y de Vandellós II, derivada de cambios en la gestión de solicitud de ayuda externa de PCI.

Este año 2019 los titulares de central nuclear Almaraz, central nuclear Ascó y fábrica de Juzbado 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. En estos casos claramente especificados, el titular puede acometer la revisión del PEI sin aprobación previa ministerial. La nueva revisión debe ser enviada al CSN en el plazo de 10 días, donde se comprueba que la modificación se ajusta a los criterios establecidos por el CSN y que la modificación no altera, ni el contenido, ni el alcance, ni ninguno de los requisitos esenciales del PEI.

Se ha revisado el PEID (Plan de Emergencia Interior en Desmantelamiento) de la central nuclear en desmantelamiento José Cabrera para actualizar la composición de retenes, y restructuración de la Organización Contra Incendios. Asimismo, se ha evaluado la solicitud de revisión del PEIP de Santa María de Garoña para acomodar su plan a los menores riesgos radiológicos asociados a la instalación tras el cese de la operación en 2012 y previos a la etapa de desmantelamiento.

7.4. Colaboración internacional en emergencias

Durante el año 2019, 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).

El CSN ha participado activamente durante 2019 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).

El CSN ha participado en la 9ª reunión del grupo de trabajo de HERCA Reserch and Industrial Sources and practices (RISP) que tuvo lugar los días 27 y 28 de marzo en Helsinki (Finlandia).

Técnicos del CSN han recibido formación en el curso "*Radiological Emergency Planning Terrorism*" realizado en Boston del 22 al 26 de julio. Y en el curso de la *International Radiological Protection School* (IRPS) realizado sobre preparación de los futuros dirigentes de Protección Radiológica en la gestión de emergencias que tuvo lugar del 19 al 23 de agosto en Estocolmo.

El CSN ha participado en la 44ª reunión del WPNEM de la NEA que se ha celebrado en dependencias de la NEA de Boulogne-Bilancourt en París del 6 al 8 de noviembre de 2019, a la que asistieron total o parcialmente 19 representantes de 12 países y de la Organización Mundial de la Salud (WHO), dos representantes participaron a través de la WebEx.

Asimismo, el CSN ha participado en la Misión Integrated Regulatory Review Service (IRRS) que el OIEA ha realizado a Noruega, del 17 al 28 de junio de 2019, para evaluar temas relativos a las instalaciones del ciclo de dicho país. El OIEA entregó al país anfitrión el correspondiente informe con sugerencias, recomendaciones y buenas prácticas identificadas por la misión IRRS, el cual ha sido publicado.

Por último, el CSN también ha participado en las dos reuniones celebradas en el año 2019, en junio y en diciembre, del Comité de normas en preparación y respuesta ante emergencias (EPReSC) del OIEA.

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

El día 4 de abril de 2019, en el número 81 del Boletín Oficial del Estado se publicó la Instrucción IS-43, de 20 de marzo, del Consejo de

Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos relativos a la seguridad física por parte de las centrales nucleares, entrando lo dispuesto en la misma en vigor, de acuerdo con su disposición transitoria única, el día 5 de octubre de 2019. Desde entonces hasta la fecha de elaboración de este informe, no se ha notificado ningún suceso relativo a la protección física de las instalaciones nucleares.

Durante 2019 se ha elaborado un borrador de una instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear sobre requisitos de protección física durante el transporte de material nuclear y otro material radiactivo, para comenzar su tramitación durante el año 2020.

El año 2019 ha sido el año donde ha sido implantada completamente la Instrucción IS-41 del 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 2019 se aplicó el Programa Base de Inspección (PBI) del área estratégica de seguridad física del Sistema Integrado de Supervisión de las Centrales Nucleares (SISC) del CSN.

El PBI del 2019 se cumplió como estaba previsto, realizándose un total de cinco inspecciones a las centrales nucleares de Trillo, Ascó, Almaraz, Vandellós, y Cofrentes.

Fuera del alcance del PBI, se realizó una inspección suplementaria a la central nuclear de Ascó para comprobar que se habían subsanado las observaciones detectadas en inspecciones anteriores y cumplido con las acciones adoptadas por el titular para evitar la repetición de las mismas.

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 realizaron inspecciones a los sistemas de seguridad física de la instalación de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril, del Almacenamiento Temporal Individualizado (ATI) de combustible gastado y residuos de alta actividad de la central nuclear José Cabrera y de la fábrica de combustible nuclear de Enusa en Juzbado.

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 cambio PC-007, revisión 1 al Plan de Protección Física de la central nuclear Vandellós II.

- Evaluación de la propuesta de cambio PC-005 al Plan de Protección Física de la central nuclear Ascó.

- Evaluación de la solicitud de renovación de la autorización de protección física para la central nuclear Almaraz, unidades I y II.

- Evaluación de la propuesta PT-PPF-01, Edición 1 del Plan de Protección Física del Ciemat para las fuentes radiactivas almacenadas y utilizadas en el conjunto de instalaciones radiactivas del Centro.

- Evaluación de la propuesta de revisión 6 del plan de protección física de la instalación nuclear de almacenamiento de residuos sólidos

de Sierra Albarrana, centro de almacenamiento El Cabril de Enresa.

- Evaluación de la solicitud de autorización específica de protección física para el transporte de material nuclear de categoría III desde SFL en el Reino Unido hasta la fábrica de combustibles de Enusa en Juzbado, presentada por Express Truck, SAU (ETSA).

- Evaluación de la solicitud de la modificación de autorización específica del transporte de material nuclear de categoría III desde SFL en el Reino Unido hasta la fábrica de combustibles de Enusa en Juzbado ante la entrada del Brexit, presentada por ETSA.

- Evaluación de la solicitud de autorización específica de protección física para el transporte de material nuclear de categoría III desde GNF en EEUU hasta la fábrica de combustibles de Enusa en Juzbado, presentada por Express Truck, SAU (ETSA).

Como consecuencia de las comprobaciones realizadas por personal del CSN durante una visita técnica a la protección física de las fuentes radiactivas dentro de las categorías 1, 2 y 3, utilizadas y almacenadas en las instalaciones radiactivas del Ciemat, el CSN propuso al Miteco la apertura de expediente sancionador a esta instalación por incumplimiento de los requisitos establecidos en el IS-41 del Consejo de Seguridad Nuclear sobre protección física de fuentes radiactivas, encontrándose dicho expediente en las últimas fases del proceso de instrucción a fecha de elaboración de este informe.

2.5.3. Colaboración institucional e internacional

En abril de 2019 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 diferentes planes constituyentes del sistema nacional de protección de infraestructuras críticas que afectan a las competencias del CSN.

Dentro de este apartado, también cabe mencionar que el CSN ha prestado su colaboración, en lo que ha sido solicitada, en la finalización de la implantación en todas las centrales nucleares de las Unidades de Respuesta de la Guardia Civil en las centrales nucleares españolas en los plazos establecidos a tal efecto en el Real Decreto 1086/2015 que modifica al Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.

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 temas relacionados con el desarrollo tanto del régimen global como del estatal de protección física de los materiales nucleares y las fuentes radiactivas, en la formación de personal del CSN y de personal de otras autoridades competentes nacionales y extranjeras, en la asistencia a terceros Estados, etc., pudiéndose mencionar entre otras las siguientes actividades:

- Asistencia al simposio internacional sobre Mitigación de las Amenazas Internas, organizado por la FANC Belga y la NNSA de los EEUU, en Bruselas.

- Asistencia a la XXXIII[a] y XXXIV[a] Reuniones del Comité Asesor del Director General del OIEA en materia de seguridad física nuclear.

- Asistencia a la reunión anual plenaria de la Asociación de Reguladores Europeos en materia de Seguridad Física (ENSRA).

- Asistencia a la XV[a] y XVI[a] reuniones del Comité de Orientaciones sobre Seguridad Física Nuclear (NSGC) del OIEA.

- Asistencia a la reunión abierta de expertos técnicos y jurídicos del OIEA sobre la revisión de la publicación NSS 13 de la colección de documentos de seguridad física del OIEA y de la INFCIRC 225 /Rev. 5.

- Asistencia a la III[a] Reunión Internacional de Reguladores en materia de seguridad física nuclear celebrada en Marrakech.

- Asistencia a la XXVIII[a] edición del Curso Internacional de formación sobre protección física de los materiales e instalaciones nucleares organizado por el OIEA y el DOE de los EEUU celebrado en Albuquerque (Nuevo México).

- Asistencia a la reunión técnica sobre enfoques y aplicaciones de seguridad informática en la seguridad física nuclear.

- Asistencia a la reunión del Grupo de Trabajo sobre seguridad física en el transporte de la Asociación de Reguladores Europeos en materia de Seguridad Física.

- Asistencia al simposio internacional sobre seguridad física en el transporte.

- Asistencia en las reuniones preparatorias, seminarios y misiones del Servicio Internacional de Asesoría en materia de Protección Física (IPPAS) del OIEA a Uruguay y Paraguay, respectivamente.

Anexo I

I. Recursos económicos del CSN

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.

I.1. Aspectos presupuestarios

El presupuesto inicial del CSN para el ejercicio de 2019, prórroga del de 2018, se cifró en un total de 46.937 miles de euros. Este presupuesto inicial fue objeto de modificaciones presupuestarias, pero el importe total no sufrió variación a lo largo del ejercicio.

El presupuesto no experimentó variación respecto al del año anterior, ya que fue prorrogado.

I.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 I.1.1.1 La variación de la ejecución de ingresos respecto al año anterior ha sido del -1,98%, tal como se refleja en la tabla I.1.1.2.

Tabla I.1.1. Presupuestos iniciales y definitivos de 2018 y 2019 (euros)

Presupuesto	Ejercicio 2018	Ejercicio 2019	Variación %
Presupuesto inicial	46.937.040,00	46.937.040,00	0,00
Presupuesto definitivo	46.937.040,00	46.937.040,00	0,00

El grado de ejecución por capítulos, se refleja en tabla I.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 45.162,63 miles de euros, de los que 45.131,00 miles de euros, (99,93%), correspondieron a operaciones no financieras. Del total de Derechos Reconocidos Netos, 44.731,00 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 97,15%.

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.

Tabla I.1.1.1. Ejecución del presupuesto de ingresos del CSN. Ejercicio 2019 (euros)

Artículo	Denominación	Previsiones definitivas	Derechos reconocidos netos	Derechos ingresados netos	Deudores
30	Tasas	45.122.090,00	44.431.337,00	44.130.582,00	300.755,00
31	Precios públicos	760.850,00	160.331,00	160.331,00	0,00
32	Prestación de servicios	60.190,00	51.099,00	30.940,00	20.159,00
38	Reintegros	0,00	7.538,00	7.538,00	0,00
39	Otros Ingresos	99.000,00	80.688,46	56.297,83	24.390,63
	Total capítulo III	46.042.130,00	44.730.993,46	44.385.688,83	345.304,63
40	Transferencia Estado	400.000,00	400.000,00	0,00	400.000,00
	Total capítulo IV	400.000,00	400.000,00	0,00	400.000,00
83	Reint. préstamos no S.P.	65.000,00	31.636,64	31.636,64	0,00
	Remanente tesorería	429.910,00	0,00	0,00	0,00
	Total capítulo VIII	494.910,00	31.636,64	31.636,64	0,00
	Total general	46.937.040,00	45.162.630,10	44.417.325,47	745.3042,63

Tabla I.1.1.2. Ejecución del presupuesto de ingresos 2018 y 2019 (euros)

Capítulos		Previsiones definitivas 2018 (1)	Previsiones definitivas 2019 (2)	Variación % (2)-(1)/(1)	Derechos reconocidos netos 2018 (3)	Derechos reconocidos netos 2019 (4)	Variación % (4)-(3)/(3)
III	Tasas y precios publicos	46.042.130,00	46.042.130,00	–	45.474.127,56	44.730.993,46	-1,60
IV	Transferencias corrientes	400.000,00	400.000,00	–	400.000,00	400.000,00	–
VI	Enajenación de inversiones reales	–	–	–	167.449,58	–	-100
VIII	Activos financieros	494.910,00	494.910,00	–	33.623,62	31.636,64	-5,91
	Total	**46.937.040,00**	**46.937.040,00**	**0,00**	**46.075.200,76**	**45.162.680,10**	**-1,98**

Tabla I.1.1.3 Ejecución por capítulos del presupuesto de ingresos. Ejercicio 2019 (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	44.730.993,46	44.385.688,83	97,15	99,23	96,40	99,92
IV	400.000,00	400.000,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
VIII	494.910,00	31.636,64	31.636,64	6,39	100,00	6,39	0,07
Totales	**46.937.040,00**	**45.162.630,10**	**44.417.325,47**	**96,22**	**98,35**	**94,63**	**100,00**

(4) Total de los derechos ingresados netos.

Por otra parte, los derechos ingresados netos alcanzaron la cantidad de 44.417,33 miles de euros, de los que 44.385,70 miles correspondieron al capítulo III "*Tasas y Otros Ingresos*", lo que supuso un 99,92% con respecto a los ingresos netos totales y un 96,40% con respecto a las previsiones presupuestarias del citado capítulo, tal y como se refleja en las tabla I.1.1.3.

I.1.2 Ejecución del presupuesto de gastos

En la tabla I.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 3,09%, tal como se refleja en la tabla I.1.2.2.

En la tabla I.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 41.720 miles de euros, supusieron un 88,89% de los créditos presupuestarios definitivos, resultando un saldo incorporable al ejercicio siguiente de 1.841 miles de euros.

Es de destacar que el total de obligaciones reconocidas ascendió a la cantidad de 39.880 miles de euros, lo que supuso un 85% de ejecución sobre el presupuesto definitivo de 46.937 miles de euros (ver tabla I.1.2.3).

I.2. Aspectos financieros

I.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.

Como se puede apreciar en la tabla I.2.1.1, los gastos de personal son cuantitativamente los más importantes, ya que representaron el 63,06% 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 (35,20%), 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 (3,54%).

En cuarto lugar, las transferencias y subvenciones para la seguridad nuclear y protección radiológica, becas postgraduados y transferencias al exterior (1,75%).

Por último, el resto de los gastos que no tienen significación 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 98,65% del total, correspondiendo el restante 1,35% a transferencias y subvenciones corrientes, ingresos financieros y otros ingresos de gestión.

El ejercicio arroja un resultado positivo de 5.013 miles de euros.

I.2.2 Balance de situación

El balance de situación, tabla I.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 2019, figura en la tabla I.2.2.2.

Tabla I.1.2.1 Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2019 (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	661.000,00	661.000,00	77.400,00	661.000,00
11	Personal eventual Gabinete	1.262.630,00	–	1.262.630,00	1.215.530,00	1.215.530,00	47.100,00	1.215.530,00
12	Funcionarios	16.496.930,00	–	16.496.930,00	14.926.890,00	14.926.890,00	1.570.040,00	14.926.890,00
13	Laborales	1.705.320,00	–	1.705.320,00	1.558.650,00	1.558.650,00	146.670,00	1.558.650,00
15	Incentivo rendimiento	2.015.640,00	–	2.015.640,00	2.444.640,00	2.444.640,00	-429.000,00	2.444.640,00
16	Cuotas sociales	4.584.700,00	120.000,00	4.704.700,00	4.271.520,00	4.271.520,00	433.180,00	4.271.520,00
	Total capítulo I	**26.803.620,00**	**120.000,00**	**26.923.620,00**	**25.078.230,00**	**25.078.230,00**	**1.845.390,00**	**25.078.230,00**
20	Arrendamientos	310.000,00	–	310.000,00	305.710,00	305.710,00	4.290,00	305.710,00
21	Reparación y conservación	1.373.090,00	–	1.373.090,00	1.382.960,00	1.382.960,00	-9.870,00	1.382.960,00
22	Materiales, suministros y otros	9.603.320,00	-624.490,00	8.978.830,00	7.777.320,00	7.777.320,00	1.201.510,00	7.777.320,00
23	Indemnización por razón del servicio	1.433.000,00	–	1.433.000,00	881.650,00	881.650,00	551.350,00	881.650,00
24	Gastos publicaciones	300.000,00	–	300.000,00	97.920,00	97.920,00	202.080,00	97.920,00
	Total capítulo II	**1.301.890,00**	**-624.490,00**	**12.394.920,00**	**10.445.560,00**	**10.445.560,00**	**1.949.360,00**	**10.445.560,00**
35	Intereses demora y otros gastos fijos	6.000,00	–	6.000,00	680,00	680,00	5.320,00	680,00
	Total capítulo III	**6.000,00**	–	**6.000,00**	**680,00**	**680,00**	**5.320,00**	**680,00**
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	100.000,00	460.320,00	318.170,00	318.170,00	142.150,00	318.170,00
49	Al exterior	735.900,00	–	735.900,00	25.150,00	25.150,00	710.750,00	25.150,00
402	Al Estado	–	524.490,00	524.490,00	524.490,00	524.490,00	–	524.490,00
	Total capítulo IV	**1.376.220,00**	**624.490,00**	**2.000.710,00**	**1.147.810,00**	**1.147.810,00**	**852.900,00**	**1.147.810,00**
62	Inversión nueva	1.216.790,00	–	1.216.790,00	1.074.160,00	1.074.160,00	142.630,00	1.074.160,00
63	Inversión de reposición	1.769.000,00	–	1.769.000,00	946.250,00	946.250,00	822.750,00	946.250,00
64	Inversiones de carácter inmaterial	2.605.000,00	-1.020.000,00	1.585.000,00	1.159.750,00	1.159.750,00	.425.250,00	1.159.750,00
	Total capítulo VI	**5.590.790,00**	**-1.020.000,00**	**4.570.790,00**	**3.180.160,00**	**3.180.160,00**	**1.390.630,00**	**3.180.160,00**
70	A la Administración del Estado	60.000,00	270.000,00	330.000,00	–	–	330.000,00	–
74	A Entes Sector Público	–	90.000,00	90.000,00	–	–	90.000,00	–
75	A comunidades autónomas	–	540.000,00	540.000,00	–	–	540.000,00	–
79	Al exterior	10.000,00	–	10.000,00	–	–	10.000,00	–
	Total capítulo VII	**70.000,00**	**900.000,00**	**970.000,00**	–	–	**970.000,00**	–
83	Concesión préstamo fuera SP	70.000,00	–	70.000,00	27.145,00	27.145,00	42.855,00	27.150,00
84	Constitución de fianzas	1.000,00	–	1.000,00	–	–	1.000,00	–
	Total capítulo VIII	**71.000,00**	–	**71.000,00**	**27.147,00**	**27.145,00**	**43.855,00**	**27.147,00**
	Total general	**46.937.040,00**	–	**46.937.040,00**	**39.879.585,00**	**39.879.585,00**	**7.057.455,00**	**39.879.585,00**

Tabla I.1.2.2 Ejecución del presupuesto de gastos 2018 y 2019 (euros)

Capítulos		Créditos definitivos 2018 (1)	Créditos definitivos 2019 (2)	Variación % (2)-(1)/(1)	Obligaciones reconocidas netas 2018 (3)	Obligaciones reconocidas netas 2019 (4)	Variación % (4)-(3)/(3)
I	Gastos de personal	26.803.620,00	26.923.620,00	0,45	24.855.640,00	25.078.230,00	0,89
II	Gastos en bienes corrientes y servicios	13.019.410,00	12.394.920,00	-4,80	10.600.509,75	10.445.560,00	-1,46
III	Gastos financieros	6.000,00	6.000,00	–	895,92	680,00	-24,10
IV	Transferencias corrientes	1.376.220,00	2.000.710,00	45,37	881.544,70	1.147.810,00	30,20
VI	Inversiones reales	5.590.790,00	4.570.790,00	-18,24	2.293.116,13	3.180.160,00	38,68
VII	Transferencias de capital	70.000,00	970.000,00	1.285,57	10.000,00	–	-100
VIII	Activos financieros	71.000,00	71.000,00	–	41.476,48	27.145,00	-34,55
	Total	**46.937.040,00**	**46.937.040,00**		**38.683.182,98**	**39.879.585,00**	**3,09**

Tabla I.1.2.3 Grado de ejecución de las obligaciones reconocidas. Ejercicio 2019 (euros)

Capítulos	Crédito definitivo	Obligaciones reconocidas	% ejecución
I Gastos de personal	26.923.620,00	25.078.230,00	93,14
II Gastos corrientes bienes servicios	12.394.920,00	10.445.560,00	84,27
III Gastos financieros	6.000,00	680,00	11,33
IV Transferencias corrientes	2.000.710,00	1.147.810,00	57,37
Total operaciones corrientes	**41.325.250,00**	**36.672.280,00**	**88,74**
VI Inversiones reales	4.570.790,00	3.180.160,00	69,57
VII Transferencias de capital	970.000,00	0,00	0,00
Total operaciones de capital	**5.540.790,00**	**3.180.160,00**	**57,40**
VIII Activos financieros	71.000,00	27.145,00	38,23
Total operaciones financieras	**71.000,00**	**27.145,00**	**38,23**
Total general	**46.937.040,00**	**39.879.585,00**	**84,96**

Tabla I.2.1.1. Cuenta de resultados. Ejercicio 2019 (euros)

Subgrupo	Denominación	Debe	Haber	% G	% I
64	Gastos de personal	25.066.858,50		63,06	
62	Suministros y servicios exteriores	11.804.274,39		29,70	
63	Tributos	88.799,73		0,22	
65	Transferencias y subvenciones concedidas	691.599,32		1,75	
66	Gastos financieros	6.228,02		0,00	
67	Otros gastos de gestión ordinaria	230.575,31		0,58	
68	Dotación para amortizaciones	1.404.224,20		3,54	
69	Deterioro de valor de activos financieros	456.308,21		1,15	
	Total grupo 6	39.748.867,68		100,00	
70	Prestación de servicios		48.599,00		0,11
74	Tasas y precios públicos		44.158.799,65		98,65
75	Transferencias y subvenciones		400.000,00		0,89
76	Ingresos financieros		70.283,30		0,16
77	Bº de activos no corrientes, otros ingresos de gestión ordinaria y ingresos excepcionales		18.552,98		0,04
79	Excesos y aplicación de provisiones		65.996,88		0,15
	Total grupo 7		44.762.231,81		100,00
	Resultado positivo	5.013.364,13			

Tabla I.2.2.1 Balance de situación. Ejercicio 2019 (euros)

Activo	
A) Activo no corriente	18.869.153,48
I. Inmovilizado intangible	
Inversión en investigación y desarrollo	242.015,08
Propiedad Industrial	–
Aplicaciones informáticas	469.191,50
Total inmovilizado intangible	**711.206,58**
II. Inmovilizado material	
Terrenos	4.435.469,33
Construcciones	9.921.362,13
Otro inmovilizado material	3.792.197,22
Total inmovilizado material	**18.149.028,68**
V. Inversiones financieras a largo plazo	
Créditos y valores representativos de deuda	8.918,22
Total inversiones financieras a largo plazo	**8.918,22**
B) Activo corriente	64.104.970,00
III. Deudores y otras cuentas a cobrar	
Deudores por operaciones de gestión	327.398,09
Otras cuentas a cobrar	8.536.473,83
Total deudores y otras cuentas a cobrar	**8.863.871,92**
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	26.590,50
Total inversiones financieras a corto plazo	**26.590,50**
VI. Ajustes por periodificación	93.318,21
VII. Efectivo y otros activos líquidos	
Tesorería	55.121.189,37
Total efectivo y otros activos líquidos	**55.121.189,37**
Total activo (A+B)	**82.974.123,48**

Pasivo	
A) Patrimonio neto	
I. Patrimonio	713.922,80
II. Patrimonio generado	79.465.707,12
Total patrimonio neto	**80.179.629,92**
B) Pasivo no corriente	
I. Provisiones a largo plazo	735.246,40
Total pasivo no corriente	**735.246,40**
C) Pasivo corriente	
II. Deudas a corto plazo	–
IV. Acreedores y otras cuentas a pagar	2.059.247,16
Total pasivo corriente	**2.059.247,16**
Total patrimonio neto y pasivo (A+B+C)	**82.974.123,48**

Tabla I.2.2.2. Composición interna del activo y el pasivo. Ejercicio 2019 (euros)

Activo	**Importe**	**%**
Inmovilizado material	18.149.028,68	21,87
Inmovilizado intangible	711.206,58	0,86
Inversiones financieras a largo plazo	8.918,22	0,02
Deudores y otras cuentas a cobrar	8.863.871,92	10,68
Inversiones financieras a corto plazo	26.590,50	0,03
Tesorería	55.121.189,37	66,43
Ajustes por periodificación	93.318,21	0,11
Total	**82.974.123,48**	**100,00**
Pasivo	**Importe**	**%**
Patrimonio neto	80.179.629,92	96,63
Provisiones a largo plazo	735.246,40	0,89
Deudas a corto plazo	–	–
Acreedores y otras cuentas a pagar	2.059.247,16	2,48
Total	**82.974.123,48**	**100,00**

Anexo II

II. Medios informáticos del CSN

Continúa en 2019 la utilización y mejora de las aplicaciones corporativas que van incorporando actualizaciones tecnológicas y de mejor usabilidad. 22 aplicaciones corporativas 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 configuraciones específicas de acceso para grandes organizaciones tales como Enresa, Comunidad de Madrid, etc.

Se ha finalizado el desarrollo de la nueva aplicación INUC para la gestión de los proyectos y actividades de la Instalaciones Nucleares y del Ciclo de combustible. Además, en 2019 se ha incorporado el nuevo módulo de Sistema de Información a la Dirección para una mejor gobernanza y para ofrecer una visión centralizada de todos los proyectos y actividades que gestiona el CSN.

A finales de 2019, a demanda de la Presidencia del CSN, la Subdirección de Tecnologías de la Información (STI) inició el desarrollo de nuevas capacidades del Sistema de Gestión de Proyectos, de forma que: i) en tiempo real facilite el acceso a la información actualizada, estructurada y ejecutiva integrada en INUC; ii) contribuya a mejorar la cultura de gestión y buenas prácticas en el CSN; iii) alinee a toda la organización con el Plan Estratégico del CSN 2020-2025; iv) cree un proceso de reporting comprensible para la alta dirección y afectados, y; v) identifique y mejore la estimación y cumplimiento de los plazos y objetivos de las tareas y actividades del CSN. Esta actividad deberá estar finalizada en 2020.

En línea con la implantación de la Ley 39, también ha entrado en producción el nuevo registro virtual ORVE, dado que el GEISER continúa 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.

Otra aplicación corporativa que ha sido remodelada y puesta en producción es Convenios SAJ, que consiste en una base de datos relacional para el registro y control de todos los Acuerdos y Convenios suscritos por el CSN a lo largo de su existencia y cuyo responsable es la Subdirección de Asesoría Jurídica (SAJ), depositaria oficial de dichos Acuerdos y Convenios.

Durante 2019 se han incorporado a los procesos y sistemas físicos del CSN algunas de las Oportunidades de Mejora y No Conformidades encontradas en la preceptiva auditoría de seguridad de los sistemas de información del CSN, realizada por una entidad independiente en 2018, 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, que se aplica en el CSN de forma continua. Como resultado, se da cumplimiento a 68 de las 75 medidas de seguridad del ENS y 307 de los 353 requisitos.

Entre las mejoras relacionadas con la Ley Orgánica de Protección de Datos se encuentra la designación de la Delegada de Protección de Datos. En éste ámbito se han iniciado la resolución de la No Conformidad que 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 STI del CSN continúa participando en el estudio sobre actividades necesarias para la implantación completa del Reglamento General de Protección de

Datos. Los resultados obtenidos de la auditoría ENS 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. Ésta será una labor a realizar en el bienio 2020-2021.

También conviene mencionar 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 de Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016.

También se ha aplicado, o están en proceso de resolución, las dos No Conformidades puestas de manifiesto por la misión IRRS/ARTEMIS del OIEA, realizada a España y al CSN en particular cada 10 años: a) Completar el desarrollo de la herramienta informática para mejorar la gestión de los recursos humanos y técnicos (mencionada en párrafos anteriores); y, b) Desarrollar la aplicación para realizar el seguimiento de los condicionados y los compromisos de los titulares y el control de su adecuada implantación.

El Plan de Continuidad de Actividades aprobado en 2015 es un importante documento de la Política de Seguridad en el ámbito de los Sistemas de Información del CSN, sujeto a actualización continua. Tiene como objetivo describir la gestión de la continuidad de las actividades del CSN en supuestos de crisis o desastres. También merece ser destacado por su importancia en la defensa diaria de la ciberseguridad interna 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.

Cabe pues decir que la Política de Seguridad en el ámbito de la administración electrónica del CSN, el Plan de Continuidad de Actividades y el procedimiento PA.XI.25 "Funciones y Obligaciones en Materia de Seguridad de la Información", entre otras cosas, completan un marco básico para mantener la ciberseguridad del CSN en los valores tan favorables como presenta en la actualidad.

En la misma esfera de actuaciones, la Subdirección de Tecnologías de la Información ha elaborado durante 2019 tres nuevos procedimientos de apoyo:

- PA.XI.36 "Seguridad y control de acceso a las salas técnicas, equipos y documentación técnica", cuyo objeto es describir las medidas de seguridad aplicables al acceso físico a las denominadas salas técnicas y locales en los que se alberguen activos, elementos informáticos del CSN y/o sistemas de información y comunicaciones, para garantizar su protección y la de la información objeto de tratamiento en ellos.

- PA.XI.35 "Gestión de ciberincidentes", cuyo objeto es establecer las directrices que se deben observar en la gestión de los ciberincidentes que afecten al CSN, incluyendo los aspectos relativos a su detección, análisis y notificación; su contención, erradicación y la recuperación de los sistemas afectados; la recolección y custodia de evidencias y la documentación de los

ciberincidentes; y la comunicación de la información relativa a los mismos.

- PA.XI.34 "Custodia y registro de autorizaciones formales relacionadas con los sistemas de información", cuyo objeto es describir los procesos formales de autorización relacionados con los sistemas de información del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), los servicios prestados con ellos, y la información objeto de gestión y protección registrada en ellos.

También se ha finalizado la elaboración del procedimiento PA.XI.45 "Clasificación y tratamiento de la información clasificada", si bien está en proceso de traspaso a otro departamento dentro del CSN.

Se mantienen las herramientas que fueron destacadas en la misión internacional IRRS/ARTEMIS del OIEA, llevada a cabo en 2018:

Clasificada como Buena Práctica, la Herramienta informática TRANSPORTES, para la gestión eficaz de la información sobre transporte radiactivo, de gran utilidad para apoyar de forma eficiente las evaluaciones reguladoras; y,

Clasificadas como de Buen Desempeño: en primer lugar, la Excelencia en la presentación de la información interactiva y amigable sobre los resultados de la Vigilancia Radiológica Ambiental en toda España disponible públicamente en la página web institucional del CSN; en segundo lugar, las herramientas informáticas que apoyan 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 Unidad Militar de Emergencias (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) 2019 donde se describen todos aspectos económicos, laborales y actividades que realizará la STI en el año en curso.

Mejora continua

En el apartado de Sistemas e Infraestructuras, cabe destacar la finalización de la instalación de la red securizada 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 segundo semestre de 2020 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 Data Center del CSN (CPD), para que de esta forma se puedan seguir prestando los servicios esenciales en 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 UME, en Madrid.

Se espera iniciar en el segundo semestre de 2020 la remodelación del CPD, incorporando algunas mejoras que afectan a la seguridad de las personas, monitorización de equipos, instalación de detectores y sumideros y optimización del consumo energético, con el objetivo de tener los mejores parámetros de fiabilidad, disponibilidad y seguridad.

En este sentido, durante el primer semestre de 2019, ha continuado la remodelación de cabinas del centro de cálculo y de almacenamiento en discos, así como la sustitución y actualización de cortafuegos que constituyen una doble barrera de protección y filtrado. Junto con otras medidas de protección que ofrecen alta disponibilidad y diversidad tecnológica, como exige el ENS, se consigue la prevención y protección frente a intrusiones y diferentes amenazas y ataques con buenos resultados.

También ha sido implantado un sistema AntiSpam, que filtra en primera instancia los correos de entrada al CSN y se ha adquirido un nuevo servidor de control de acceso que implementa Radius que controla la autenticación, autorización y contabilidad de los usuarios que acceden a determinados recursos corporativos (wifi, VPN, etc.).

La innovación tecnológica abarca desde la renovación de los servicios y aplicaciones de la sala de emergencias, llamado grupo B_3CN, 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. Por ello se ha actualizado la electrónica asociada al proceso de doble verificación en la plataforma de la VPN, que entrará en producción en 2020.

También ha sido renovado y configurado 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, así como el servidor que implementa un proxy inverso para publicar OWA y ActiveSync para acceso seguro al correo del CSN desde Internet.

Dentro del proceso continuo de mejora se ha renovado la Plataforma de Virtualización de Servicios VMWAR, se ha renovado el servicio de Red Privada Virtual y de Accesos a Internet Corporativo y se ha renovado la Plataforma de Base de Datos.

Continúan en desarrollo 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 el Catastro, 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.

También está siendo implantado gradualmente el portafirmas electrónico, 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 mejora y actualización de varias APPs, implantadas en 2016, para dispositivos móviles, descargables en iOS y Android, destacando:

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 de la Red de Estaciones Automáticas.

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 servicio,

tanto en España como en el extranjero, que evita el traslado físico de documentación, disminuyendo el riesgo de pérdida o sustracción de la misma, así como los sistemas de videoconferencias seguras; finalmente, la publicación en *streaming* a través de Intranet de todos los actos que se consideran necesarios, quedando visibles en la videoteca de la Intranet del CSN.

Otra importante actividad impulsada durante 2019 ha sido la Gestión del Conocimiento a través de determinadas aplicaciones informáticas. 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.

En el apartado de Desarrollo de aplicaciones, aparte de las citadas anteriormente, han sido numerosas las aplicaciones corporativas remodeladas o de nueva incorporación. Se pueden enumerar la aplicación informática de "Hallazgos de Seguridad Física"; la de Instalaciones Radiactivas (IRA V2), a la que se le ha incorporado el módulo de localización geodésica de instalaciones; la del Catálogo Nacional de Instalaciones y Actividades con Riesgo Radiológico (CATRR); los archivos electrónicos de información y datos dentro del Gabinete Técnico de Presidencia como son para Relaciones Internacionales (GTP/RREE) y para Relaciones Institucionales (GTP/RRII), etc. También se ha desarrollado una nueva versión de la aplicación de Comisiones de Servicio (CSER) para adaptarla a la Resolución de 9 de febrero de 2018 del Ministerio de Hacienda y Función Pública sobre "comisiones de servicio con derecho a indemnización", con nuevos formularios adaptados a aquellas comisiones asociadas al ejercicio de las funciones propias del CSN.

Cabe citar por su importancia la prórroga del servicio de Monitorización, Administración y Mantenimiento de ciertas aplicaciones de la Salem y de la Salem de Respaldo, así como su infraestructura física y lógica.

También han finalizado este año la modificación del módulo HSISC dentro de la aplicación SISC para la "Gestión de Hallazgos de Inspección" y, relacionada con la anterior, el inicio de la aplicación "Componentes Transversales de los Hallazgos de Inspección".

Otros departamentos del CSN en los que se les ha iniciado la informatización total de sus flujos de trabajo han sido el Servicio Médico y el Servicio de Control de Accesos al CSN.

Otra fuente de iniciativas informáticas estriba en las solicitudes del Comité Asesor para la Información y Participación Pública, por el cual la STI ha mejorado algunos sistemas de información como por ejemplo la web institucional a la que se le ha agregado una Agenda Institucional, se ha dotado de un buscador de nueva tecnología y se ha mejorado su usabilidad.

Se inician las actuaciones técnicas necesarias para la emisión periódica de una NewsLetter a través de la Intranet, que sería dirigida desde el Gabinete Técnico de Presidencia, Etc.

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 e implantación de la administración electrónica.

En 2019 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 los servicios web como *DocelWeb*, para la interconexión con otros sistemas de información que requieran funcionalidades de firma electrónica. Esta actividad se considera continua, habiéndose elevado el porcentaje de uso de la Sede Electrónica al 25% de flujo de entradas de la documentación. La nueva Sede Electrónica 2.0 entrará en producción en 2020.

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 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, el CSN comparte la estrategia de ciberseguridad alineada con la de Seguridad Nacional de 2013, cuyos ámbitos de actuación afectan a la misión del CSN.

Se mantiene el trasvase de documentación entre la Sede presencial y la Sede electrónica. En particular y referido sólo a la Sede electrónica, en 2019 se han alcanzado los 12.508 documentos enviados, frente a los 10.654 de 2018 y los 10.875 de 2017.

El número de trámites en sede electrónica aumentó, pasando de 7.357 en 2017 y 7.652 en 2018 a 8.163 en 2019.

Estos trámites son realizados a través de 56 servicios web diferentes, siendo el servicio más utilizado dentro de la Sede electrónica, el registro de Hojas de Inventario de Fuentes de Alta Actividad con un total de 2.353 trámites durante 2019; y, en segundo lugar el Registro de Documentación con 1.888 trámites.

Respecto a la recaudación contabilizada de tasas por vía telemática, representaron durante 2019 el 37,7% del total, es decir 16.872.222,68 €, un pequeño incremento frente al 35,7% del año 2018.

Otra muy importante normativa cuyo impacto en el CSN ha sido evaluado y transmitido al Ministerio de Economía y Empresa en diciembre de 2019, 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. Debería estar adoptada y publicada en cada uno de los Estados miembros antes del 9 de mayo de 2018.

Gestión de la ciberseguridad

El CSN dispone de su propia Política de Seguridad, aprobada por el Pleno del CSN en 2013 para articular la gestión continuada de la seguridad.

Desde el punto de vista de la seguridad de la información, en 2019 ha continuado aplicándose 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. Se ha iniciado el estudio para la obtención de la Certificación ENS para el CSN.

Continúa la redacción y actualización de procedimientos, y guías técnicas relativas a la seguridad de la información y sus sistemas de gestión, con el fin de adaptar el CSN al esquema nacional de seguridad.

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 este sentido también se realizan de forma periódica ediciones de *hacking* ético y análisis de vulnerabilidad de las redes.

En el ámbito de la seguridad de la información, a través del Listado Unificado de Coordinación de Incidentes y Amenazas (LUCIA), se mantiene una gestión continua de las incidencias de seguridad con el CCN-CERT y mediante una nueva versión del Centro de Análisis de Registros y Minería de Eventos (CARMEN) el CSN presenta una adecuada defensa de ataques avanzados o APTs. También el CSN continúa federado en otras utilidades/plataformas del CCN-CERT del CNI, como en la herramienta PILAR para la elaboración de los análisis de riesgos, entre otras. Durante 2019 ha sido integrada en el CSN la herramienta CLAUDIA para la detección de amenazas complejas en el puesto de usuario. Naturalmente también participamos en la elaboración del Estado de Seguridad en el ENS (INES) que da una idea muy cercana a la realidad nacional en cuanto a las medidas de control y protección adoptadas en todos los organismos públicos de España.

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. Entre otras actividades cabe mencionar los seminarios de concienciación en ciberseguridad que se imparten cada año a todos los estamentos del CSN, siendo éstos retransmitidos en *streaming* y conservados en la videoteca del CSN, y los informes mensuales publicados en la Intranet de información sobre dominios bloqueados identificados como comprometidos y/o dañinos.

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: pues 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 en cada anualidad mejores resultados en cuanto al número de alertas/eventos/incidentes de seguridad, peligrosidad/criticidad y tipología de los mismos.

En resumen, la obtención de los buenos resultados en cuanto a los indicadores de Seguridad de la Información, los cuales son reportados periódicamente en la Comisión del Sistema de Gestión y Seguridad de la Información, están sustentados en el CSN en tres elementos bien definidos: una estrategia operativa realista y claramente definida, un alto nivel de resiliencia de la STI y un alto grado de concienciación de los usuarios del CSN.

Anexo III

I. Listado de siglas y acrónimos

ACR	Análisis de causa raíz.
AE	Autorizaciones de Explotación.
AEAT	Agencia Estatal de Administración Tributaria.
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología.
AETR	Sociedad Española de Técnicos en Radiología, Radioterapia y Medicina Nuclear.
AGE	Administración General del Estado.
ALARA	*As Low As Reasonably Achiveable*.
AMAC	Asociación de Municipios en Áreas con Centrales Nucleares.
APS	Análisis probabilista de seguridad.
AQG	Grupo de Cuestiones Atómicas.
ARTEMIS	Servicio Integrado de Revisión para la Gestión, Desmantelamiento y Restauración de Residuos Radiactivos y Combustible Gastado (*Integrated Regulatory Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation*).
ASME	*American Society of Mechanical Engineers*.
ASN	Autoridad de Seguridad Nuclear de Francia.
ATC	Almacén Temporal Centralizado.
ATI	Almacén Temporal Individualizado.
ATOC	Almacén temporal de contenedores.
BDN	Banco Dosimétrico Nacional.
BME	Berkeley Minera España, SL.
BOE	Boletín Oficial del Estado.
Bq	Becquerelio.
BWR	Reactores de agua en ebullición.
CA	Controles de acceso radiológico, en el contexto del Plan Exterior de Emergencia Nuclear.
CA	Centro de Almacenamiento de residuos.
CA	Comité Asesor.
CAGE	Centro Alternativo de Gestión de Emergencias.
CARMEN	Centro de Análisis de Registros y Minería de Eventos.
CAT	Centro de Apoyo Técnico.
CATRR	Catálogo Nacional de Instalaciones y Actividades con Riesgo Radiológico.
CCAA	Comunidades autónomas.
CCNN	Centrales Nucleares.
CDTI	Centro para el Desarrollo Técnico Industrial.
CECOP	Centro de Coordinación Operativa.
Cedex	Centro de estudios y experimentación de obras públicas.
CEIDEN	Plataforma Tecnológica de Energía Nuclear de Fisión.
CEIS	Consorcio del servicio de prevención, extinción de incendios, protección civil y salvamento de la provincia de Guadalajara.
CHT	Confederación Hidrográfica del Tajo.
Ciemat	Centro de investigaciones energéticas, medioambientales y tecnológicas.
CN	Central nuclear.
CNARR	Catálogo nacional de instalaciones o actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgo radiológico.
CNI	Centro Nacional de Inteligencia.
CPD	*Data Center* del CSN.
CRES	Comité de Revisión de Expedientes Sancionadores.
CSER	Aplicación de las Comisiones de Servicio.

CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
CSITCF	Comité de Seguimiento ITF pos-Fukushima.
CSN	Consejo de Seguridad Nuclear.
CSNI	*Committee on the Safety of Nuclear Installations*.
CTS	Componente Transversal Significativo.
DBRR	Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo radiológico.
DG ENER	Dirección General de Energía de la Comisión Europea.
DGA	Dirección General de Ambiente de Portugal.
DGPCE	Dirección General de Protección Civil y Emergencias.
DGPEM	Dirección General de Política Energética y Minas.
DIA	Declaración de Impacto Ambiental.
DLD	Dosímetro de lectura directa.
DOE	Departamento de Energía de Estados Unidos (*Deparment of Energy*).
DOE	Documento Oficial de Explotación.
DOP	Documentos Oficiales de Parada.
DPR	Dirección Técnica de Protección Radiológica.
DRLs	Niveles de referencia de dosis.
DTL	Dosímetros TLD (*Thermo Luminiscent Dosemeter*).
EAD	Edificio Auxiliar de Desmantelamiento.
EAI	Empresarios Agrupados Internacional, SA.
ECD	Estaciones de Clasificación y Descontaminación Plan Exterior de Emergencia Nuclear.
Ecurie	*European Community Urgent Radiological Information Exchange*.
EEUU	Estados Unidos.
EFS	Estudio Final de Seguridad.
EMSA	Agencia Europea de Seguridad Marítima.
Enresa	Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA.
ENS	Esquema Nacional de Seguridad.
ENSA	Equipos Nucleares, SA, SME.
ENSRA	Asociación de reguladores europeos en seguridad física nuclear.
ENSREG	Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear.
Enusa	Enusa Industrias Avanzadas, SA, SME.
EO	Experiencia Operativa.
EPRI	*Electric Power Research Institute*.
ES	Estudio de Seguridad.
ESC	Estructuras, Sistemas y Componentes.
ETF	Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.
ETSA	Express Truck, SAU.
ETSON	*European Technical Safety Organisations Network*.
Euratom	Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica.
Eurdep	*European Union Radiological Data Exchange Platform* de la Unión Europea.
FANC	Organismo Regulador de la Industria Belga/ *Federal Agency for Nuclear Control*.
FIBHCSC	Fundación Investigación Biomédica Hospital San Carlos, Madrid.
FIBHGM	Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Gregorio Marañón.
FIRE	*Fire Incidents Record Exchang*e.
FORATOM	Asociación del sector nuclear europeo.
FORO	Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares.
FUA	Fábrica de Uranio de Andújar.
GBq	Gigabecquerelio.

GC	Guardia Civil.
GDE	Generadores diésel de emergencia.
GMDE	Guías de Mitigación de Daño Extenso.
GS	Guías de Seguridad.
GTP	Gabinete Técnico de la Presidencia.
GWh	Gigawatio hora.
HEAF	*High Energy Arcing Fault Events*.
HERCA	Asociación Europea de Autoridades Competentes en Protección Radiológica (*Heads of European Radiological Protection Competent Authorities*).
I+D	Investigación y Desarrollo.
I+D+i	Investigación, Desarrollo e innovación.
IAEO	Informes anuales de experiencia operativa.
ICO	Instituto Nacional de Oncología.
ICRP	Comisión Internacional de Protección Radiológica.
IEC	*Incident and Emergency Center* del OIEA.
IFSM	Indicador de funcionamiento de sistemas de mitigación.
IGRT	Técnicas guiadas por imagen.
IINN	Instalaciones nucleares.
IIRR	Instalaciones radiactivas.
IMRT	Radioterapia de intensidad modulada.
IN	Information Notices.
INEI	Área de Sistemas Eléctricos e I&C del CSN.
INES	Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos del OIEA (*International Nuclear and Radiological Event Scale*).
INFCIRC	*Nuclear Security Recommendations on Physical Protection*.
INNU	Área de Ingeniería del Núcleo del CSN.
INRA	Asociación Internacional de Reguladores Nucleares (*International Nuclear Regulators Association*).
INSC	Instrumento Europeo de Cooperación Internacional sobre Seguridad Nuclear.
INSI	Área de Ingeniería de Sistemas del CSN.
INUC	Aplicación para la gestión de la información asociada a todos los proyectos y actividades de la Instalaciones Nucleares y del Ciclo.
IOGP	Asociación Internacional de Productores de Gas y Petróleo.
IPPAS	Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física.
IRA	Instalaciones Radiactivas.
IRRS	Servicio Integrado de Revisión Reguladora (*Integrated Regulatory Review Service*).
IRS	*Incident Reporting System*.
IS	Instrucción del Consejo.
ISN	Informes de Sucesos Notificables.
ISO	Organización internacional de normalización/*International Standardization Organization*.
IT	Instrucción Técnica.
ITC	Instrucción Técnica Complementaria.
JAEA	*Japan Atomic Energy Agency*.
JEN	Junta de Energía Nuclear.
LID	Límite inferior de detección.
LMRI	Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes del Ciemat.
LOCA	Accidente con pérdida de refrigerante (*Loss of Coolant Accident*).
LOPD	Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal.
LPR	*Licensee Performance Review*.
LUCIA	Listado Unificado de Coordinación de Incidentes y Amenazas.
MAEC	Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación.

MAEUEC	Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación.
MARR	Proyecto Matrices de Riesgo en Radioterapia.
MARRTA	Metodología de Matrices de Riesgo en los Servicios de Radioterapia.
MBq	Megabecquerelio.
MCDE	Manual de Cálculo de Dosis en el Exterior.
Minetad	Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.
Miteco	Ministerio para la Transición Ecológica.
MITERD	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
MN	Medicina Nuclear.
mSv	Milisievert.
MW	Megawatio.
N/A	No aplica.
NBQ	Nuclear, Bacteriológico y Químico.
NEA	Agencia de Energía Nuclear de la OCDE.
NNSA	Administración Nacional de Seguridad Nuclear/*National Nuclear Security Administration*.
NORM	Material Radioactivo de Origen Natural (*Naturally Occurring Radioactive Material*).
NRBQ	Nuclear, Radiológico, Bacteriológico y Químico.
NRC	Comisión de Regulación Nuclear de los Estados Unidos (*Nuclear Regulatory Commission*).
NSGC	Comité de Orientaciones sobre Seguridad Física Nuclear del OIEA.
OCDE	Organismo para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
OFHF	Área de Organización, Factores Humanos y Formación del CSN.
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica.
OLP	Operación a largo plazo.
OM	Orden Ministerial.
ONG	Organización No Gubernamental.
ORE	Organización de Respuesta a Emergencias.
OSPAR	Convención para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste.
OyFH	Organización y factores humanos.
PA	Procedimiento de Administración.
PABI	Programa Anual Base de Inspección.
PAENS	Plan de adecuación del CSN al esquema nacional de seguridad.
PAT	Plan Anual de Trabajo.
PATTI	Plan Anual de Trabajo de Tecnologías de la Información.
PBI	Plan Básico de Inspección.
PCG	Piscina de combustible gastado.
PCI	Sistema de Protección contra incendios.
PEI	Plan de Emergencia Interior.
PEID	Plan de Emergencia Interior en Desmantelamiento.
PENBU	Plan Exterior de Emergencia Nuclear de Burgos.
PENCA	Plan Exterior de Emergencia Nuclear de Cáceres.
PENGUA	Plan Exterior de Emergencia Nuclear de Guadalajara.
PENTA	Plan Exterior de Emergencia Nuclear de Tarragona.
PENVA	Plan Exterior de Emergencia Nuclear de Valencia.
PEPRI	Plataforma Nacional de I+D en Protección Radiológica.
PET-TC	Tomografía de emisión de positrones y tomografía computarizada de rayos X.
PG	Procedimiento de Gestión.

PIMIC	Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat.
PIMIC-D	Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat, enfocado al desmantelamiento de las instalaciones paradas.
PIMIC-R	Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat, enfocado a la rehabilitación de determinadas instalaciones y zonas y áreas del centro.
PIRA	Panel de Revisión de Experiencias Operativas y Reguladoras en Instalaciones Radiactivas Incidentes.
PLABEN	Plan Básico de Emergencia Nuclear.
PNIEC	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.
PPE	Pérdida potencia exterior.
PPF	Plan de Protección Física.
PR	Protección radiológica.
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 Radiactivos.
PT	Procedimiento Técnico.
PVRA	Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental.
PVRAIN	Programas de vigilancia radiológica ambiental independientes.
PVRE	Plan de Vigilancia Radiológica Exterior.
PWR	Reactores de agua a presión.
RA	Realidad Aumentada.
RAMP	Código *Radiation Protection Code Analysis and Maintenance Program*.
RAR	Red de Alerta a la Radiactividad.
RARE	Red de alerta radiológica de Extremadura.
RBBA	Residuos de muy baja actividad.
RBMA	Residuos de baja y media actividad.
RD	Real Decreto.
REA	Red de Estaciones Automáticas.
REM	Red de Estaciones de Muestreo.
RHWG	Grupo de trabajo de requisitos de seguridad nuclear de reactores.
RIC	Conferencia sobre Información Reguladora.
RINR	Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
RPS	Revisión Periódica de Seguridad.
RPSRI	Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
RR	Residuos radiactivos.
RR	Respuesta reguladora.
RREE	Relaciones Internacionales.
RRII	Relaciones Institucionales.
RRL	Red de Recogida de Lixiviados.
RSC	Comité de Sustancias Radiactivas.
RT	Respuesta del titular.
RTD	*Resistance temperature detector*.
SAEM	Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje.
SAJ	Subdirección de Asesoría Jurídica.
Salem	Sala de emergencias del CSN.
SBO	*Station Black Out*.
SBRT	Radioterapia estereotáxica corporal.
SEFM	Sociedad Española de Física Médica.
SEOR	Sociedad Española de Oncología Radioterápica.
SEPR	Sociedad Española de Protección Radiológica.
SISC	Sistema Integrado de Supervisión de Centrales.

SKB	*Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co*.
SMS	Servicios de mensajes cortos/*Short Message Service*.
SPR	Servicios de Protección Radiológica.
SSG	Sistema de supervisión y seguimiento.
SSJ	Sistema de Supervisión de la fábrica de Juzbado.
STI	Subdirección de Tecnologías de la Información.
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación.
TLD	Dosímetro personal (*Thermo Luminiscent Dosemeter*).
TPR	Revisión por pares/*Topical Peer Review*.
TSOs	Organizaciones de soporte técnico.
UAB	Universidad Autónoma de Barcelona.
UAM	Universidad Autónoma de Madrid.
UB	Universidad de Barcelona.
UE	Unión Europea.
UM	Universidad de Málaga.
UMA	Unidad de Manejo Autorizada.
UME	Unidad Militar de Emergencias.
Unesa	Asociación española de la industria eléctrica.
UNSCEAR	Comité Científico de las Naciones Unidas sobre los Efectos de las Radiaciones Ionizantes.
UPC	Universidad Politécnica de Cataluña.
UPM	Universidad Politécnica de Madrid.
UPV	Universidad Politécnica de Valencia.
URV	Universidad Rovira i Virgili de Tarragona.
USIE	*Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies*.
USNRC	Comisión Reguladora Nuclear de Estados Unidos.
UTPR	Unidad Técnica de Protección Radiológica.
VPN	*Virtual Private Network*.
WENRA	Asociación de Reguladores Nucleares Europeos (*Western European Nuclear Regulators Association*).
WGOE	Grupo de trabajo de experiencia operativa.
WGWD	Grupo de trabajo para la gestión segura de residuos radiactivos y desmantelamiento.
WNA	Asociación Mundial Nuclear.

II. Listado de Proyectos I+D

ARC-F *Analysis of Information from Reactor Buildings and Containment Vessels of Fukushima-Daiichi Nuclear Power Station*.

ATLAS *Advanced Thermal-Hydraulic Test Loop for Accident Simulation*.

BSAF *Benchmark Study of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant*.

CAMP *Code Applications and Maintenance Program*.

CODAP *Component Operational Experience Degradation and Ageing Programme*.

CSARP *Cooperative Severe Accident Research Program*.

DISCO *Modern Spent Fuel Dissolution and Chemistry in failed container conditions*.

ESCP *Extended Storage Collaboration Program*.

PKL-4 *Project to address thermal-hydraulic safety issues for current PWR and new PWR design concepts through experiments in the integral test facility*.

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.

EDOCI Estimaciones de las dosis ocupacionales al cristalino en las instalaciones sanitarias y de Investigación. Propuestas de vigilancia radiológica individual.

HYMERES Proyecto internacional de investigación sobre comportamiento del hidrógeno en contención en caso de accidente severo/ *Hydrogen Mitigation Experiments For Reactor Safety*.

THAIS Termohidráulica Avanzada y Tratamiento de Incertidumbres en Seguridad Nuclear.

WGIAGE Grupo de Trabajo sobre Integridad y Envejecimiento de Componentes y Estructuras.

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

Año 2019

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR