25

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

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

Año 2023

CSN

Informe al Congreso de los Diputados y al Senado Año 2023

CSN

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

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

Año 2023

El presente informe da cumplimiento al artículo 11 de la Ley 15/1980, que 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.

Colección Informes del CSN
Referencia: INF-01.23

© Copyright 2024, 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

Diseño y maquetación
base 12 diseño y comunicación

Impresión
CEMA, S.L.

ISSN: 1576-5237
Depósito Legal: M-29311-2010

Impreso en papel 100% reciclado,
con certificado de gestión forestal
responsable

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS 6

ÍNDICE DE FIGURAS 9

ÍNDICE DE GRÁFICAS 10

PRESENTACIÓN 14

ACTIVIDADES DESTACADAS DEL AÑO 2023 16

Capítulo I. Organización y actividad del Consejo de Seguridad Nuclear 22

1. EL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR. MARCO LEGAL Y FUNCIONES. 23
- 1.1. Estructura organizativa del CSN 24
- 1.2. El Pleno del Consejo 25
- 1.3. Recursos y medios 26
  - 1.3.1 Recursos humanos 26
  - 1.3.2. Recursos económicos 29
  - 1.3.3. Medios informáticos 31
- 1.4. Comisiones del Consejo 35
- 1.5. Relaciones del CSN y actividad institucional 36
  - 1.5.1. Relaciones institucionales 36
  - 1.5.2. Relaciones internacionales 38
  - 1.5.3. Información y comunicación pública 42
- 1.6. Comité Asesor para la Información y Participación Pública 47

2. ESTRATEGIA Y GESTIÓN DE RECURSOS 48
- 2.1. Plan Estratégico 48
  - 2.1.1. Plan de Igualdad 55
- 2.2. Sistema de Gestión 56
  - 2.2.1. Procedimientos y auditorías internas 59
  - 2.2.2. Plan de Formación 61
  - 2.2.3. Gestión del conocimiento 63
- 2.3. Investigación, desarrollo e innovación 66
  - 2.3.1. Plan de I+D+i 66
  - 2.3.2. Jornada anual de I+D 68
- 2.4. Actividad normativa y regulatoria 68
- 2.5. Cultura de seguridad del organismo 73

3. VISIÓN GLOBAL DE LA SEGURIDAD NUCLEAR Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA 2023 75
- 3.1. Seguridad de las instalaciones 77
  - 3.1.1. Centrales nucleares en operación. SISC 79
  - 3.1.2. Centrales nucleares en desmantelamiento 96
  - 3.1.3. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado 97
  - 3.1.4. Centro de almacenamiento (CA) de residuos El Cabril 100
  - 3.1.5. Centro de investigaciones energéticas, tecnológicas y medioambientales (Ciemat) 101
  - 3.1.6. Plantas de concentrados de uranio y minería del uranio 102
  - 3.1.7. Instalaciones radiactivas 103
- 3.2.Aplicación del Sistema de Protección Radiológica 107
  - 3.2.1. Resumen de los datos dosimétricos de trabajadores expuestos en el año 2023 108
  - 3.2.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental en instalaciones y emplazamientos . . 110
  - 3.2.3. Vigilancia radiológica ambiental en el territorio nacional 112

ÍNDICE GENERAL (continuación)

Capítulo II. Informe detallado de actividades del CSN en 2023 .. 116

4. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE INSTALACIONES Y ACTIVIDADES 117

4.1. Centrales nucleares en explotación 117
4.1.1. Autorizaciones de explotación de centrales nucleares. 117
4.1.2. Temas genéricos 118
4.1.3. Aspectos generales de la supervisión y control del CSN. Experiencia Operativa 119
4.1.4. Aspectos específicos de cada central nuclear 125
4.2. Centrales nucleares en fase de desmantelamiento 165
4.2.1. Central nuclear Vandellós I. 166
4.2.2. Central nuclear José Cabrera 169
4.2.3. Central nuclear Santa Maria de Garoña 174
4.3. Instalaciones del ciclo del combustible; almacenamiento de residuos radiactivos y Ciemat 177
4.3.1. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado 177
4.3.2. Centro de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril 182
4.3.3. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) 187
4.3.4. Plantas de fabricación de concentrados de uranio y minería de uranio 192
4.4. Instalaciones radiactivas 203
4.4.1. Aspectos generales 203
4.4.2. Temas genéricos 205
4.4.3. Licenciamiento 206
4.4.4. Supervisión y control de las instalaciones 209
4.4.5. Dosimetría personal 211
4.4.6. Sucesos 213
4.4.7. Acciones coercitivas 216
4.5. Entidades de servicios, licencias de personal y otras actividades 216
4.5.1. Servicios y unidades técnicas de protección radiológica (SPR y UTPR) 216
4.5.2. Servicios de dosimetría personal externa e interna (SDPE y SDPI) 219
4.5.3. Empresas externas. 220
4.5.4. Empresas de venta y asistencia técnica de equipos de radiodiagnóstico médico. 220
4.5.5. Licencias de personal 221
4.5.6. Homologación de cursos de formación de personal de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico 223
4.5.7. Otras actividades reguladas (OAR) 224
4.6. Transporte de material radiactivo 227
4.6.1. Actividades de licenciamiento 229
4.6.2. Inspección y control del transporte de material radiactivo. 231
4.6.3. Sucesos notificados 234
4.6.4. Proceso coercitivo en el transporte 235
4.6.5. Dosimetría personal 236
4.7. Actividades en instalaciones no reguladas por la legislación nuclear 236
4.7.1. Retirada de material radiactivo no autorizado 236
4.7.2. Control de material radiactivo detectado en los materiales metálicos 237
4.7.3. Material radiactivo detectado en puertos marítimos 238

5. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS, DEL PÚBLICO Y DEL MEDIO AMBIENTE 239

5.1. Protección radiológica de los trabajadores. 239
5.1.1. Aspectos generales de vigilancia dosimétrica ocupacional de trabajadores expuestos 239
5.1.2. Resumen de los datos dosimétricos correspondientes a 2023 239
5.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental 243
5.2.1. Control y vigilancia de los efluentes radiactivos 244
5.2.2. Vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones 246
5.2.3. Vigilancia radiológica ambiental fuera del entorno de las instalaciones. REM 255
5.2.4. Control de la calidad de los resultados de medidas de muestras ambientales 263
5.2.5. Red de Estaciones Automáticas de medida (REA). 264
5.2.6. Vigilancia de emplazamientos específicos 269
5.3. Protección frente a fuentes naturales de radiación 272

ÍNDICE GENERAL (continuación)

6. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y RESIDUOS RADIACTIVOS. 276
6.1. Combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad 277
6.1.1. Inventario de combustible gastado almacenado en las centrales nucleares 277
6.1.2. Licenciamiento, supervisión y control de las instalaciones y medios existentes para la gestión del combustible gastado. 279
6.1.3. Seguimiento de los desarrollos internacionales para la gestión a medio y largo plazo del combustible gastado 283
6.2. Residuos radiactivos de baja y media actividad. 284
6.2.1. Centrales nucleares en operación (incluida Garoña, en cese de explotación) 284
6.2.2. Centrales nucleares en desmantelamiento (Vandellós I (latencia) y José Cabrera) 286
6.2.3. Fábrica de combustible de Juzbado. 287
6.2.4. Ciemat 288
6.2.5. Instalaciones radiactivas 288
6.3. Residuos de muy baja actividad 289
6.3.1. Residuos de instalaciones nucleares. 289
6.3.2. Residuos generados en otras actividades 290
6.4. Residuos desclasificados 290
6.5. Productos de consumo fuera de uso 291

7. EMERGENCIAS NUCLEARES Y RADIOLÓGICAS. 292
7.1. Capacidades y actuaciones del Consejo de Seguridad Nuclear ante emergencias. 292
7.1.1. Sala de emergencias 293
7.1.2. Ejercicios y simulacros nacionales e internacionales 295
7.1.3. Seguimiento de incidencias. 296
7.2. Participación del Consejo de Seguridad Nuclear en el Sistema Nacional de Emergencias 299
7.2.1. Actividades de colaboración con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias . . 299
7.2.2. Actividades de colaboración con la UME y las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado . . . 300
7.2.3. Actividades de colaboración con las comunidades autónomas. 300
7.2.4. Planes exteriores de emergencia nuclear. Medios y actividades. 302
7.2.5. Otras actividades de colaboración. 303
7.3. Planes de emergencia interior de las instalaciones. 303
7.4. Colaboración internacional en emergencias 305

8. PROTECCIÓN FÍSICA DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES NUCLEARES, DE LAS FUENTES RADIACTIVAS Y DEL TRANSPORTE 307
8.1. Desarrollo y aplicación de normativa específica de protección física. 307
8.2. Licenciamiento, supervisión y control de los sistemas de seguridad física 307
8.3. Colaboración institucional e internacional. 308

ANEXOS 310
9.1. ANEXO I. Recursos económicos del CSN. 311
9.2. ANEXO II. Medios informáticos. 319
9.3. ANEXO III. Convenios de colaboración y acuerdos vigentes en el CSN 322
9.4. ANEXO IV. Proyectos de I+D+i 335
9.5. ANEXO V. Listado de siglas y acrónimos 344

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.3.1.1. Distribución del personal del Consejo de Seguridad Nuclear a 31 de diciembre de 2023. . . . 27
Tabla 1.3.2.1. Resumen cuenta de resultados ejercicio 2023 . . . 30
Tabla 1.3.2.2. Cantidades invertidas por el CSN en subvenciones en el periodo 2019-2023 . . . 30
Tabla 1.6.1. Resumen de los temas monograficos presentados en cada una de reuniones mantenidas en el 2023 por el Comité Asesor.. . 47
Tabla 2.1.1. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 1 . . . 49
Tabla 2.1.2. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 2 . . . 51
Tabla 2.1.3. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 3 . . . 52
Tabla 2.1.4. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 4 . . . 53
Tabla 2.1.5. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 5 . . . 54
Tabla 2.1.6. Resultados de los indicadores asociados a la misión del CSN. Año 2023 . . . 54
Tabla 2.2.1. Cuadro de mando de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible . . . 57
Tabla 2.2.2. Cuadro de mando de instalaciones radiactivas, entidades de servicio, actividades conexas y transportes . . . 58
Tabla 2.2.3. Cuadro de mando de emergencias . . . 58
Tabla 2.2.1.1. Procedimientos editados en 2023 . . . 59
Tabla 2.2.1.2. Auditorías realizadas en el año 2023 . . . 60
Tabla 2.2.3.1. Webinars desarrolladas en el año 2023 en el CSN . . . 64
Tabla 2.2.3.2. Webinars desarrolladas en el año 2023 en el CSN a través de IAEA CONNECT y Red LAPRAM . . . 64
Tabla 2.2.3.3. Indicadores de progreso en el mantenimiento de las capacidades en seguridad nuclear . . . 65
Tabla 2.4.1. Instrucciones Técnicas Complementarias e Instrucciones Técnicas. . . . 69
Tabla 3.1.1.1. Características básicas de diseño de las centrales nucleares . . . 79
Tabla 3.1.1.2. Resumen de los datos de explotación de las centrales nucleares correspondientes a 2023 . . . 80
Tabla 3.1.1.3. Indicadores del SISC . . . 82
Tabla 3.1.1.4. Matriz de acción del SISC . . . 83
Tabla 3.1.1.1.1. Desglose de inspecciones realizadas por unidades del CSN (2023) . . . 87
Tabla 3.1.1.1.2. Indicadores de funcionamiento. SISC 2023 . . . 88
Tabla 3.1.1.1.3. Hallazgos de inspección. SISC 2023 . . . 89
Tabla 3.1.1.1.4. Estado en la matriz de acción. SISC 2023 . . . 89
Tabla 3.1.1.1.1.1. Número total de hallazgos y componentes transversales en 2023, para cada reactor nuclear . . . 91
Tabla 3.1.1.1.1.2. Distribución de componentes transversales en 2023, para cada reactor nuclear . . . 91
Tabla 3.1.1.1.1.3. Históricos de PCTS, CTS y CTSR desde el inicio oficial de la supervisión de los CT en el SISC . . . 92
Tabla 3.1.1.2.1. Sucesos notificados clasificados como INES 1 en Centrales Nucleares 2014-2023 . . . 94
Tabla 3.1.1.2.2.Evolución de apercibimientos en centrales nucleares en el periodo 2014-2023 . . . 95
Tabla 3.1.1.2.3. Evolución expedientes sancionadores en centrales nucleares en el periodo 2014-2023 . . . 96
Tabla 3.1.2.1. CCNN en desmantelamiento . . . 97
Tabla 3.1.3.1. ISN Juzbado en período 2014-2023: . . . 98
Tabla 3.1.4.1. Estructuras de almacenamiento de El Cabril . . . 100
Tabla 3.1.5.1. Resumen del estado actual del conjunto de instalaciones del Ciemat . . . 101
Tabla 3.1.6.1. Descriptiva de los emplazamientos de minería . . . 103
Tabla 3.1.7.1. Distribución de las instalaciones radiactivas por comunidades autónomas . . . 104
Tabla 3.2.1.1. Dosis recibidas por los trabajadores en cada uno de los sectores considerados . . . 109
Tabla 4.1.1.1. Hitos de licenciamiento . . . 118
Tabla 4.1.3.1.1. Inspecciones del Plan Base de Inspección planificadas y realizadas en 2023 . . . 120
Tabla 4.1.4.1.1. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Santa María de Garoña (Bq). Año 2023 . . . 127
Tabla 4.1.4.2.1. Dictámenes emitidos por el CSN en 2023 a CN Almaraz . . . 132
Tabla 4.1.4.2.2. Sucesos notificados . . . 133
Tabla 4.1.4.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Almaraz (Bq). Año 2023 . . . 135
Tabla 4.1.4.3.1. Dictámenes emitidos por el CSN en 2023 a CN Ascó . . . 139
Tabla 4.1.4.3.2. Sucesos notificados . . . 140
Tabla 4.1.4.3.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Ascó (Bq). Año 2023 . . . 142
Tabla 4.1.4.4.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la central nuclear Cofrentes en el año 2023 . . . 148
Tabla 4.1.4.4.2. Sucesos notificados . . . 149
Tabla 4.1.4.4.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Cofrentes (Bq). Año 2023 . . . 150
Tabla 4.1.4.5.1. Dictámenes emitidos por el CSN para CN Vandellós II en 2023. . . . 154
Tabla 4.1.4.5.2. Sucesos notificados . . . 155
Tabla 4.1.4.5.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Vandellós II (Bq). Año 2023 . . . 156

ÍNDICE DE TABLAS (continuación)

Tabla 4.1.4.6.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la central nuclear Trillo en el año 2023. . . . 160
Tabla 4.1.4.6.2. Sucesos notificados . . . 161
Tabla 4.1.4.6.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Trillo (Bq). Año 2023 . . . 162
Tabla 4.2.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2023. Central nuclear José Cabrera . . . 169
Tabla 4.2.2.2. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2023 . . . 170
Tabla. 4.2.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2023 . . . 170
Tabla. 4.2.3.1. Autorizaciones otorgadas desde la concesión de la autorización de la fase 1 de desmantelamiento Central nuclear Sta. Mª de Garoña . . . 175
Tabla 4.3.1.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la fábrica de Juzbado en el año 2023. . . . 178
Tabla 4.3.1.2. Sucesos notificados . . . 179
Tabla 4.3.1.3. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). Juzbado. Año 2023 . . . 180
Tabla 4.3.1.4. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Juzbado. Año 2022 . . . 180
Tabla 4.3.1.5. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Juzbado. Año 2022 . . . 181
Tabla 4.3.1.6. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m3). Juzbado. Año 2022 . . . 181
Tabla 4.3.1.7. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Juzbado. Año 2022 . . . 181
Tabla 4.3.2.1. Unidades almacenadas RBMA . . . 182
Tabla 4.3.2.2. Unidades almacenadas en celdas RBBA . . . 183
Tabla 4.3.2.3. Autorizaciones otorgadas en 2023. CA El Cabril. . . . 184
Tabla 4.3.2.4. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). El Cabril. Año 2023 . . . 185
Tabla 4.3.2.5. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. El Cabril. Año 2022 . . . 186
Tabla 4.3.2.6. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). El Cabril. Año 2022 . . . 186
Tabla 4.3.3.1. Autorizaciones otorgadas en 2023. Ciemat . . . 188
Tabla 4.3.3.2. Emisión de efluentes radiactivos al medio ambiente. Ciemat. Año 2023 . . . 190
Tabla 4.3.3.3. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Ciemat. Año 2022 . . . 190
Tabla 4.3.3.4. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Ciemat. Año 2022 . . . 191
Tabla 4.3.3.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Ciemat. Año 2022 . . . 191
Tabla 4.3.4.1.1. Emisión de efluentes líquidos al medio ambiente. Planta Quercus. Año 2023 . . . 193
Tabla 4.3.4.1.2. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Planta Quercus. Año 2022 . . . 194
Tabla 4.3.4.1.3. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Planta Quercus. Año 2022 . . . 194
Tabla 4.3.4.1.4. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m3). Planta Quercus. Año 2022 . . . 195
Tabla 4.3.4.1.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Planta Quercus. Año 2022 . . . 195
Tabla 4.3.4.3.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m3). Fábrica de uranio de Andújar. Año 2022 . . . 199
Tabla 4.3.4.4.1 Resultados de la vigilancia en el emplazamiento de la antigua planta Lobo-G. Tasa de dosis. Año 2022 . . . 200
Tabla 4.3.4.6.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m3). Mina de Valdemascaño. Año 2022 . . . 202
Tabla 4.3.4.6.2. Resultados PVRA. Pastos (Bq/kg). Mina de Valdemascaño. Año 2022 . . . 202
Tabla 4.3.4.6.3. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m3). Mina de Casillas de Flores. Año 2022 . . . 203
Tabla 4.4.3.1. Número de expedientes de licenciamiento recibidos, resueltos y pendientes en distintos tipos de instalaciones radiactivas . . . 207
Tabla 4.4.3.2. Expedientes informados por tipo de solicitud y campo de aplicación . . . 207
Tabla 4.4.3.3. Procesos de licenciamiento más destacados de 2023 . . . 208
Tabla 4.4.5.1. Distribución de valores de dosis colectiva, dosis individual media y número de trabajadores en distintos tipos de instalaciones radiactivas. . . . 211
Tabla 4.4.6.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2023 . . . 213
Tabla 4.5.1. Entidades de servicios. Actividad 2023 . . . 217
Tabla 4.5.5.1.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones radiactivas. Año 2023 . . . 221
Tabla 4.5.5.1.2. Número de acreditaciones concedidas en el año 2023 . . . 221
Tabla 4.5.5.2.1. Concesión y renovación de licencias de centrales nucleares, durante el año 2023 . . . 222
Tabla 4.5.5.3.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones del ciclo de combustible y desmantelamiento. Año 2023 . . . 223
Tabla 4.5.6.1. Actividades relevantes en las actividades relacionadas con los cursos de formación . . . 224
Tabla 4.5.7.1.1. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2023. . . . 225
Tabla 4.6.1. Requisitos de aprobación y notificación en el transporte de material radiactivo . . . 228
Tabla 4.6.1.1. Informes de aprobación de bultos de transporte en 2023 . . . 229
Tabla 4.6.1.2. Informes sobre solicitudes de autorización relacionadas con el transporte en el año 2023 . . . 230
Tabla 4.6.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2023. . . . 232
Tabla 4.6.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2023 . . . 234
Tabla 4.7.2.1. Empresas adscritas al protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de materiales metálicos . . . 237

ÍNDICE DE TABLAS (continuación)

Tabla 5.1.2.1. Dosis colectivas operacionales por parada de recarga en el año 2023 . . . 241
Tabla 5.2.1. Histórico de misiones de verificación de la comisión Europea en el marco del artículo 35 de Euratom a España . . . 244
Tabla 5.2.1.1. Límites de vertido. Efluentes radiactivos . . . 245
Tabla 5.2.1.2. Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos de centrales nucleares . . . 246
Tabla 5.2.2.1.1. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las centrales nucleares . . . 247
Tabla 5.2.2.1.2.Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones del ciclo del combustible . . . 247
Tabla 5.2.2.1.3. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones en desmantelamiento, clausura o latencia . . . 248
Tabla 5.2.2.1.4. PVRA. Número de muestras tomadas por las centrales nucleares en 2022 . . . 249
Tabla 5.2.2.2.1. Convenios entre el CSN y las comunidades autónomas para llevar a cabo los PVRAIN . . . 254
Tabla 5.2.3.1.1. REM: programa de vigilancia radiológica ambiental de la atmósfera y medio terrestre . . . 258
Tabla 5.2.3.1.2. Resultados REM. Aire (Bq/m3). Año 2022 . . . 259
Tabla 5.2.3.1.3. Resultados REM 2022. Aire con muestreador alto flujo, Red alta sensibilidad (Bq/m3, Cs-137). . . . 259
Tabla 5.2.3.1.4. Resultados REM. Suelo (Bq/kg seco). Año 2022 . . . 260
Tabla 5.2.3.1.5. Resultados REM. Agua potable (Bq/m3). Año 2022 . . . 260
Tabla 5.2.3.1.6. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (H-3 Bq/m3). Año 2022 . . . 261
Tabla 5.2.3.1.7. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (Cs-137 Bq/m3). Año 2022 . . . 261
Tabla 5.2.3.1.8. Resultados REM. Leche (Sr-90 Bq/m3). Año 2022 . . . 261
Tabla 5.2.3.1.9. Resultados REM. Leche (Cs-137 Bq/m3). Año 2022 . . . 262
Tabla 5.2.3.1.10. Resultados REM. Dieta tipo (Sr-90 y Cs-137 Bq/persona día). Año 2022 . . . 262
Tabla 5.2.3.1.11. Resultados REM. Dieta tipo (C-14 Bq/persona día). Red de alta sensibilidad. Año 2022 . . . 263
Tabla 5.2.5.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma medidos en cada una de las estaciones de la red del CSN. Año 2023 . . . 265
Tabla 5.2.5.2. Información sobre las redes autonómicas y convenios del CSN . . . 268
Tabla 5.2.6.1.1. Resultados de la vigilancia en la zona de Palomares. Año 2022 . . . 270
Tabla 5.2.6.2.1. Resultados de la vigilancia en la zona de CRI-9. Año 2022 . . . 271
Tabla 6.1. Clasificación de residuos radiactivos . . . 277
Tabla 6.1.1.1. Inventario de combustible gastado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a 31-12-2023. . . . 278
Tabla 6.1.2.2.1. Situación de los ATI autorizados de las centrales nucleares españolas a 31-12-2023 . . . 282
Tabla 6.1.2.2.2. Resumen de los contenedores de almacenamiento licenciados en España. . . . 283
Tabla 6.2.1.1. Bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) generados en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo y trasladados a El Cabril en 2023 . . . 284
Tabla 6.2.1.2. Estado de los almacenes temporales de residuos de las centrales nucleares en operación y en cese definitivo a fecha 31 de diciembre de 2023. . . . 284
Tabla 6.2.2.1. Almacenamiento de residuos radiactivos en Vandellós I a 31 de diciembre de 2023 . . . 286
Tabla 6.2.2.2. Gestión de los residuos radiactivos acondicionados en la central nuclear José Cabrera en 2023 . . . 287
Tabla 6.2.2.3. Grado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos en la central nuclear José Cabrera a 31 de diciembre de 2023 . . . 287
Tabla 6.2.3.1. Actividades relacionadas con la gestión de residuos radiactivos RBMA y RBBA en la fábrica de Juzbado durante el año 2023 y ocupación de su almacén de residuos radiactivos . . . 288
Tabla 6.2.4.1. Grado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos de PIMIC-Desmantelamiento a 31 de diciembre de 2023 . . . 288
Tabla 6.3.1.1. Bultos de residuos radiactivos de muy baja actividad (RBBA) generados en 2023 en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo y en la Fábrica de Juzbado. . . . 289
Tabla 6.3.2.1.1. Residuos Planta Quercus. Residuos de proceso . . . 290
Tabla 6.5.1. Productos de consumo fuera de uso . . . 291
Tabla 7.1.2.2.1. Ejecución de ejercicios y simulacros en 2023 . . . 297
Tabla 7.2.3.1. Colaboración con las CC. AA. en 2023 . . . 300
Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2023 . . . 304
Tabla 8.2.1. Evaluaciones sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas . . . 308
Tabla A.I.1.1. Presupuestos iniciales y definitivos de 2022 y 2023 (euros) . . . 311
Tabla A.I.1.1.1. Ejecución del presupuesto de ingresos del CSN. Ejercicio 2023 (euros) . . . 312
Tabla A.I.1.1.2. Ejecución del presupuesto de ingresos 2022 y 2023 (euros). . . . 312
Tabla A.I.1.1.3. Ejecución por capítulos del presupuesto de ingresos. Ejercicio 2023 (euros) . . . 313
Tabla A.I.1.2.1. Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2023 (euros) . . . 313
Tabla A.I.1.2.2. Ejecución del presupuesto de gastos 2022 y 2023 (euros) . . . 315

ÍNDICE DE TABLAS (continuación)

Tabla A.I.1.2.3. Grado de ejecución de las obligaciones reconocidas. Ejercicio 2023 (euros) . . . 316
Tabla A.I.2.1.1. Cuenta de resultados. Ejercicio 2023 . . . 317
Tabla A.I.2.2.1. Balance de situación. Ejercicio 2023 . . . 318
Tabla A.I.2.2.2. Composición interna del activo, pasivo y patrimonio neto. Ejercicio 2023 . . . 319
Tabla A III.1. Convenios de colaboración vigentes . . . 322
Tabla A.III.2. Acuerdos entre las CC. AA. y el CSN . . . 330
Tabla A.IV.1 Proyectos y acuerdos de I+D vigentes a 31 de diciembre de 2023 . . . 336
Tabla A.IV.2. Proyectos de I+D+i vigentes a 31 de diciembre de 2023 subvencionados por el CSN en las convocatorias de 2021, 2022 y 2023 . . 339
Tabla A.IV.3. Proyectos y acuerdos de I+D finalizados administrativamente durante el año 2023 . . . 342

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de la central nuclear Santa María de Garoña . . . 20
Figura 2. Contenedores de combustible . . . 20
Figura 3. Central nuclear de Santa María de Garoña (actual y previsión futura) . . . 21
Figura 1.1. Funciones del CSN . . . 22
Figura 1.1.1. Organigrama del CSN . . . 24
Figura 1.2.1. Miembros del Pleno . . . 25
Figura 1.4.1. Comisiones. Actividades durante el año 2023 . . . 35
Figura 1.5.1.1. Relaciones institucionales. Actividades en el año 2023 . . . 36
Figura 1.5.2.1. Relaciones internacionales del CSN con organismos homólogos y otras organizaciones 2023 . . . 39
Figura 1.5.2.2. Viajes internacionales de todo el personal técnico del CSN 2023 . . . 40
Figura 1.5.2.3. Actividades internacionales en 2023 . . . 41
Figura 1.5.3.1. Actividades relevantes de comunicación en el año 2023 . . . 42
Figura 1.5.3.2. Solicitudes de acceso a la información pública en el año 2023. . . . 44
Figura 2.1.1. Logo del Plan Estratégico del CSN . . . 48
Figura 2.1.2. Objetivo Estratégico 1 . . . 49
Figura 2.1.3. Objetivo Estratégico 2 . . . 51
Figura 2.1.4. Objetivo Estratégico 3 . . . 52
Figura 2.1.5. Objetivo Estratégico 4 . . . 53
Figura 2.1.6. Objetivo Estratégico 5 . . . 54
Figura 2.2.2.1. Ejecución PAF en el año 2023 . . . 61
Figura 2.2.2.2. Tipo de cursos y horas dedicadas . . . 62
Figura 2.2.3.1. Indicadores de progreso en el mantenimiento de las capacidades en seguridad nuclear de España . . . 65
Figura 2.4.1. Pirámide normativa. Actividad normativa 2023 . . . 69
Figura 2.5.1. Etapas del proyecto de evaluación de cultura de seguridad . . . 74
Figura 3.1. Resumen de actividades de licenciamiento y control 2023 . . . 75
Figura 3.2. Licencias de personal de centrales nucleares, instalaciones del ciclo de combustible e instalaciones radiactivas emitidas en el año 2023 . . . 76
Figura 3.3. Dosimetría de trabajadores expuestos de centrales nucleares, instalaciones del ciclo de combustible e instalaciones radiactivas emitidas en el año 2023 . . . 76
Figura 3.1.1. Instalaciones nucleares en España . . . 77
Figura 3.1.2. Distribución de las instalaciones radiactivas en España . . . 78
Figura 3.1.1.1. Esquema de funcionamiento del SISC. . . . 81
Figura 3.1.1.2. Indicadores asociados a cada uno de los pilares de seguridad del SISC . . . 83
Figura 3.1.6.1. Mapa de emplazamientos de fábricas de concentrados y minería uranio . . . 102
Figura 3.1.7.1. Total de instalaciones radiactivas en 2023 . . . 104
Figura 3.2.1.1. Dosis individual media para trabajadores expuestos en el año 2023. . . . 108
Figura 3.2.3.1. Mapa ubicación de las estaciones de la REA . . . 113
Figura 3.2.3.2. REA de las CC. AA. Valores medios anuales de tasa de dosis por emisores gamma (µSievert/hora). Año 2023 . . . 114
Figura 4.1.4.1.1. Resumen de información referente a la CN Santa María de Garoña. Año 2023. . . . 125
Figura 4.1.4.2.1. Resumen de información referente a la CN Almaraz. Año 2023 . . . 131
Figura 4.1.4.3.1. Resumen de información referente a la CN Ascó. Año 2023 . . . 138
Figura 4.1.4.4.1. Resumen de información referente a la CN Cofrentes. Año 2023 . . . 147

ÍNDICE DE FIGURAS (continuación)

Figura 4.1.4.5.1. Resumen de información referente a la CN Vandellós II. Año 2023 . . . 153
Figura 4.1.4.6.1. Resumen de información referente a la CN Trillo. Año 2023 . . . 159
Figura 4.2.1.1. Resumen de información referente a la CN Vandellós I. Año 2023 . . . 166
Figura 4.2.2.1. Resumen de información referente a la CN José Cabrera. Año 2023 . . . 169
Figura 4.2.3.1. Resumen de información referente a la CN Sta. Mª de Garoña. Año 2023. . . . 174
Figura 4.3.1.1. Resumen de información referente a la Fábrica de Juzbado. Año 2023 . . . 177
Figura 4.3.2.1. Resumen de información de El Cabril. Año 2023. . . . 182
Figura 4.3.3.1. Resumen de información del Ciemat. Año 2023 . . . 187
Figura 4.3.4.1.1. Resumen de información de la Planta Quercus. Año 2023 . . . 192
Figura 4.3.4.2.1. Resumen de información de la Planta Elefante. Año 2023 . . . 196
Figura 4.3.4.3.1. Resumen de información de la antigua Fábrica de uranio de Andújar . . . 197
Figura 4.3.4.4.1. Resumen de información de la antigua Planta Lobo G. Año 2023 . . . 199
Figura 4.6.1. Hitos en materia de transporte en 2023. . . . 228
Figura 4.7.1. Resumen de las actividades no reguladas. Año 2023 . . . 236
Figura 5.2.1. Resumen de actividades referentes al control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental . . . 243
Figura 5.2.3.1.1. Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras . . . 256
Figura 5.2.3.1.2. Red de estaciones de muestreo de atmósfera y medio terrestre . . . 258
Figura 5.2.6.1. Localización de emplazamientos con programa de vigilancia específico . . . 269
Figura 5.3.1. Mapa del potencial de radón de España. . . . 273
Figura 5.3.2. Localización de suelos con presencia de radiactividad . . . 274
Figura 6.1. Instalaciones generadoras de residuos radiactivos en España . . . 276
Figura 7.1.1. Organigrama de la ORE del CSN . . . 293
Figura 7.1.1.1. Representación esquemática de la sala de emergencias (SALEM). . . . 294
Figura 7.1.1.2. Comunicaciones de la SALEM . . . 295

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica A.1. Equipos INVEAT evaluados por el CSN hasta 31 de diciembre de 2023. . . . 16
Gráfica A.2. Equipos INVEAT tramitados por encomienda de funciones de comunidades autónomas . . . 16
Gráfica A.2B. Equipos INVEAT tramitados al Pleno del CSN para toma de decisión . . . 17
Gráfica A.3. Tiempos medios y mínimos de evaluación . . . 18
Gráfica A.4. Tiempo transcurrido desde la solicitud de inspección y su realización . . . 18
Gráfica A.5. Tiempo transcurrido desde realización de inspección al envió de acta de inspección . . . 18
Gráfica A.6. Adhesión de trabajo realizado por CSN en Plan INVEAT con ODS de Agenda 2030. . . . 19
Gráfica 1.2.1. Número de sesiones de Pleno en el periodo 2014-2023 . . . 25
Gráfica 1.2.2. Número de acuerdos adoptados por el Pleno en el periodo 2014-2023 . . . 26
Gráfica 1.3.1.1. Evolución del número de trabajadores en el CSN en el periodo 2014-2023 . . . 27
Gráfica 1.3.1.2. Distribución de la plantilla según el colectivo al que pertenecen en el periodo 2014-2023 . . . 28
Gráfica 1.3.1.3. Titulación del personal del Consejo de Seguridad Nuclear en el 2023 . . . 28
Grafica 1.3.1.4. Distribución del personal del CSN por edades en el año 2023. . . . 29
Gráfica 1.3.1.5. Distribución de personal del CSN por edades en el año 2023 . . . 29
Gráfica 1.3.3.1. Número de documentos recibidos/enviados por sede electrónica . . . 32
Gráfica 1.3.3.2. Número de trámites realizados en sede electrónica . . . 33
Gráfica 1.3.3.3. Número de visitas y páginas visitadas en el portal web corporativo . . . 33
Gráfica 1.5.1.1.1. Evolución del número de preguntas parlamentarias en el periodo 2014-2023 . . . 37
Gráfica 1.5.3.1.1. Plan de publicaciones del CSN en el año 2023 . . . 45
Gráfica 1.5.3.1.2. Evolución de distribución de publicaciones y material divulgativo . . . 46
Gráfica 1.5.3.1.3. Ejecución presupuestaria en Publicaciones de los últimos años . . . 46
Gráfica 2.2.1.1. Desglose de procedimientos del CSN en el año 2023.. . . . 59
Gráfica 2.2.1.2. Procedimientos editados cada año en el periodo 2014 al 2023 . . . 60
Gráfica 2.2.1.3. Auditorías realizadas cada año desde 2014 a 2023 . . . 61
Gráfica 2.3.1.1. Número de proyectos gestionados cada año por el CSN desde 2014. . . . 67
Gráfica 2.3.1.2. Evolución del presupuesto de I+D+i del CSN (2014 – 2023) . . . 68

ÍNDICE DE GRÁFICAS (continuación)

Gráfica 2.4.1. Número de IS nuevas publicadas por el CSN desde el año 2014 . . . 71
Gráfica 3.1.1.1. Histórico de inspecciones del SISC+SSG . . . 84
Gráfica 3.1.1.2. Histórico de hallazgos SISC por pilar en el periodo 2014-2023 . . . 85
Gráfica 3.1.1.3. Distribución de hallazgos por pilar del total de datos históricos (no se incluye el pilar de Seguridad física por ser datos confidenciales) . . . 85
Grafica 3.1.1.4. Histórico de la matriz de acción. . . . 86
Grafica 3.1.1.1.1. Inspecciones realizadas en 2023 (porcentajes). . . . 87
Grafica 3.1.1.1.2. Distribución de inspecciones por unidades organizativas del CSN . . . 88
Gráfica 3.1.1.1.1.1. Número total de hallazgos y componentes transversales en 2023, para cada reactor nuclear . . . 91
Gráfica 3.1.1.2.1. Clasificación INES de los sucesos notificados al CSN en 2023 . . . 93
Gráfica 3.1.1.2.2. Informes de suceso notificable al CSN (ISN) por trimestre en el periodo 2014-2023 . . . 93
Gráfica 3.1.1.2.3. Histórico de Informe de suceso notificable (ISN) según clasificación INES . . . 94
Gráfica 3.1.1.2.4. Apercibimientos y sanciones 2023. . . . 94
Gráfica 3.1.1.2.5. Evolución de apercibimientos y expedientes sancionadores en centrales nucleares en el periodo 2014-2023 . . . 96
Gráfica 3.1.3.1. Hallazgos de inspección en Fábrica de Juzbado 2014-2023. . . . 98
Gráfica 3.1.3.2. ISN Juzbado en período 2014-2023 . . . 99
Gráfica 3.1.3.3. Apercibimientos y propuestas de expediente sancionador en la Fábrica de Juzbado 2014-2023 . . . 99
Gráfica 3.1.7.1. Inspecciones realizadas en instalaciones radiactivas médicas en 2023 . . . 105
Gráfica 3.1.7.2. Inspecciones realizadas en 2023 en IIRR de ámbito industrial . . . 106
Grafica 3.1.7.3. Denuncias relativas a instalaciones radiactivas desde 2014 a 2023 . . . 106
Gráfica 3.1.7.4. Histórico de sucesos ocurridos en instalaciones radiactivas en periodo 2014-2023 . . . 106
Gráfica 3.1.7.5. Histórico acciones coercitivas . . . 107
Gráfica 3.2.1.1. Casos de superación de límite de dosis anual en el periodo 2014-2023 . . . 109
Gráfica 3.2.2.1. Efluentes radiactivos líquidos de centrales PWR. . . . 110
Gráfica 3.2.2.2. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales PWR. . . . 110
Gráfica 3.2.2.3. Efluentes radiactivos líquidos de centrales BWR. . . . 111
Gráfica 3.2.2.4. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales BWR. . . . 111
Gráfica 3.2.2.5. Nº de muestras del PVRA de la campaña de 2022 . . . 112
Grafica 3.2.3.1. Valores medios anuales de tasa de dosis gamma (µSv/hora). REA de las CC. AA. Años 2014 -2023. . . . 115
Gráfica 4.1.3.1.1. Global de inspecciones por central nuclear realizadas y no realizadas en 2023 . . . 122
Gráfica 4.1.3.1.2. Inspecciones realizadas en CCNN 2023 según modalidad. . . . 123
Gráfica 4.1.4.1.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Santa María de Garoña . . . 127
Gráfica 4.1.4.1.2. CN Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) . . . 128
Gráfica 4.1.4.1.3. CN Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq). . . . 128
Gráfica 4.1.4.1.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Santa María de Garoña. Campaña 2022 . . . 129
Gráfica 4.1.4.1.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Santa María de Garoña . . . 129
Gráfica 4.1.4.1.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Santa María de Garoña. . . . 129
Gráfica 4.1.4.1.7. Agua potable. Evolución temporal de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Santa María de Garoña . . . 130
Gráfica 4.1.4.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Santa María de Garoña . . . 130
Gráfica 4.1.4.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Santa María de Garoña. . . . 130
Gráfica 4.1.4.2.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Almaraz . . . 134
Gráfica 4.1.4.2.2. CN Almaraz. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq) . . . 135
Gráfica 4.1.4.2.3. CN Almaraz. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq) . . . 135
Gráfica 4.1.4.2.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Almaraz. Campaña 2022 . . . 136
Gráfica 4.1.4.2.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad de beta total. Central nuclear Almaraz . . . 136
Gráfica 4.1.4.2.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. C N Almaraz . . . 137
Gráfica 4.1.4.2.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Almaraz. . . . 137
Gráfica 4.1.4.2.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Almaraz . . . 137
Gráfica 4.1.4.2.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Almaraz . . . 138
Gráfica 4.1.4.3.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Ascó. . . . 142
Gráfica 4.1.4.3.2. CN Ascó 1. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq). . . . 143
Gráfica 4.1.4.3.3. CN Ascó 1. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) . . . 143
Gráfica 4.1.4.3.4. CN Ascó 2. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq). . . . 143
Gráfica 4.1.4.3.5. CN Ascó 2. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) . . . 144

ÍNDICE DE GRÁFICAS (continuación)

Gráfica 4.1.4.3.6. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Ascó. Campaña 2022 . . . 144
Gráfica 4.1.4.3.7. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Ascó . . . 145
Gráfica 4.1.4.3.8. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Ascó . . . 145
Gráfica 4.1.4.3.9. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Ascó . . . 145
Gráfica 4.1.4.3.10. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Ascó. . . . 146
Gráfica 4.1.4.3.11. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Ascó . . . 146
Gráfica 4.1.4.4.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Cofrentes. . . . 149
Gráfica 4.1.4.4.2. CN Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) . . . 150
Gráfica 4.1.4.4.3. CN Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) . . . 150
Grafica 4.1.4.4.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Cofrentes. Campaña 2021 . . . 151
Gráfica 4.1.4.4.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes . . . 151
Gráfica 4.1.4.4.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Cofrentes . . . 151
Gráfica 4.1.4.4.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Cofrentes . . . 152
Gráfica 4.1.4.4.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Cofrentes . . . 152
Gráfica 4.1.4.4.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Cofrentes . . . 152
Gráfica 4.1.4.5.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Vandellós II . . . 155
Gráfica 4.1.4.5.2. CN Vandellós II. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq) . . . 156
Gráfica 4.1.4.5.3. CN Vandellós II. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq) . . . 156
Gráfica 4.1.4.5.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Vandellós II. Campaña 2022. . . . 157
Gráfica 4.1.4.5.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Vandellós II . . . 157
Gráfica 4.1.4.5.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Vandellós II . . . 157
Gráfica 4.1.4.5.7. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Vandellós II. . . . 158
Gráfica 4.1.4.5.8. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Vandellós II . . . 158
Gráfica 4.1.4.6.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Trillo.. . . . 161
Gráfica 4.1.4.6.2. CN Trillo. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) . . . 162
Gráfica 4.1.4.6.3. CN Trillo. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) . . . 162
Gráfica 4.1.4.6.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Trillo. Campaña 2022 . . . 163
Gráfica 4.1.4.6.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Trillo . . . 163
Gráfica 4.1.4.6.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Trillo . . . 164
Gráfica 4.1.4.6.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Trillo. . . . 164
Gráfica 4.1.4.6.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Trillo . . . 164
Gráfica 4.1.4.6.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. C N Trillo. . . . 165
Gráfica 4.2.1.1. CN Vandellós 1. Actividad de los efluentes gaseosos (Bq) . . . 167
Gráfica 4.2.1.2. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear Vandellós I . . . 167
Gráfica 4.2.1.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo. Central nuclear Vandellós I. . . . 168
Gráfica 4.2.1.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear Vandellós I. . . . 168
Gráfica 4.2.2.1. CN José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) . . . 171
Gráfica 4.2.2.2. CN José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) . . . 171
Gráfica 4.2.2.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear José Cabrera . . . 172
Gráfica 4.2.2.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo. . . . 172
Gráfica 4.2.2.5. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en agua potable. Central nuclear José Cabrera . . . 172
Gráfica 4.2.2.6. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en leche. Central nuclear José Cabrera . . . 173
Gráfica 4.2.2.7. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear José Cabrera . . . 173
Gráfica 4.3.1.1. Dosis colectiva en la fábrica de elementos combustibles de Juzbado. . . . 179
Gráfica 4.3.2.1. Evolución temporal de la dosis colectiva para el personal del Centro de Almacenamiento de Residuos Radiactivos de El Cabril . . . 185
Gráfica 4.3.3.1. Dosis colectiva en las instalaciones del Ciemat . . . 189
Gráfica 4.3.4.1.1. Dosis colectiva en la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio. . . . 193
Gráfica 4.4.1.1. Evolución del número de instalaciones radiactivas en el periodo 2014 a 2023 . . . 204
Gráfica 4.4.3.1. Informacion sobre actividades de licenciamiento de instalaciones radiactivas en el año 2023 . . . 206
Grafica 4.4.3.2. Dictámenes del CSN en instalaciones radiactivas. . . . 207
Gráfica 4.4.3.3. Histórico de solicitudes de autorización II. RR. recibidas desde 2014 a 2023 . . . 208
Gráfica 4.4.3.4. Histórico de solicitudes de autorización II. RR. informadas desde 2014 a 2023 . . . 209
Gráfica 4.4.3.5. Histórico de solicitudes de autorización II. RR. pendientes desde 2014 a 2023 . . . 209
Gráfica 4.4.4.1. Inspecciones a IRAs realizadas por el CSN y por CC. AA. con acuerdo de encomienda con el CSN en año 2023 . . . 210
Gráfica 4.4.4.2. Inspecciones realizadas por el CSN y por las CC. AA. con acuerdo de encomienda en el año 2023 distribuidas por tipo de inspección e instalación radiactiva . . . 210

ÍNDICE DE GRÁFICAS (continuación)

Gráfica 4.4.5.1. Evolución histórica de la dosis colectiva en instalaciones radiactivas. . . . 212
Gráfica 4.4.6.1. Sucesos en instalaciones médicas e industriales desde el año 2014 hasta el 2023 . . . 215
Gráfica 4.5.1.1. Actividades de licenciamiento en Servicios de Protección Radiológica desde 2014 hasta 2023 . . . 217
Grafica 4.5.1.2. Actividades de inspección en Servicios de Protección Radiológica desde 2014 hasta 2023 . . . 218
Gráfica 4.5.1.3. Actividades de licenciamiento en Unidades Técnicas de Protección Radiológica desde 2014 hasta 2023 . . . 218
Gráfica 4.5.1.4. Actividades de inspección en Unidades Técnicas de Protección Radiológica desde 2014 hasta 2023 . . . 218
Gráfica 4.5.2.1. Evolución histórica los procesos relacionados con las autorizaciones de SDPE y SDPI . . . 219
Gráfica 4.5.2.2. Número de inspecciones de Servicios de dosimetría personal en el periodo 2014-2023 . . . 219
Gráfica 4.5.4.1. Actividades de licenciamiento de ERX periodo 2014-2023 . . . 220
Gráfica 4.5.6.1. Evolución de autorizaciones y homologaciones de entidades que imparten cursos de formación para el personal de las instalaciones radiactivas durante el periodo 2014-2023 . . . 224
Gráfica 4.5.7.1. Evolución histórica de las solicitudes de otras actividades reguladas (OAR) en el periodo 2014-2023 . . . 225
Gráfica 4.5.7.1.1. Evolución de la emisión de informes de autorización y modificación para la aprobación de tipo de equipos radiactivos en el periodo 2014-2023 . . . 227
Gráfica 4.6.1.1. Histórico de informes de licenciamiento emitidos por el CSN en el periodo 2014-2023 . . . 231
Grafica 4.6.2.1. Tipos de inspecciones de transporte de material radiactivo en año 2023 . . . 232
Gráfica 4.6.3.1. Histórico de sucesos notificados en transporte . . . 234
Gráfica 4.6.4.1. Evolución de los procesos coercitivos relacionados con el transporte . . . 235
Gráfica 4.7.3.1. Histórico de material detectado en puertos desde el año 2014 hasta el 2023 . . . 238
Gráfica 5.1.2.1. Dosis colectiva y nº de trabajadores expuestos por sectores. Año 2023. . . . 240
Gráfica 5.1.2.2. Dosis individual media por sectores. Año 2023.. . . . 240
Gráfica 5.1.2.3. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo PWR. Comparación internacional . . . 242
Gráfica 5.1.2.4. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo BWR. Comparación internacional . . . 242
Gráfica 5.2.2.1.1. Número de análisis PVRA centrales nucleares. Campaña 2022. . . . 250
Gráfica 5.2.2.1.2. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total . . . 251
Gráfica 5.2.2.1.3. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 . . . 251
Gráfica 5.2.2.1.4. Suelo. Evolución temporal de Cs-137 . . . 251
Gráfica 5.2.2.1.5. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta total . . . 252
Gráfica 5.2.2.1.6. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta resto . . . 252
Gráfica 5.2.2.1.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio . . . 252
Gráfica 5.2.2.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90 . . . 253
Gráfica 5.2.2.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. . . . 253
Grafica 5.2.2.2.1. Número total de muestras PVRA, CC-PVRA y PVRAIN. . . . 255
Gráfica 5.2.4.1. Histórico de campañas de intercomparación en el período 2010-2023 . . . 264
Gráfica 5.3.1. Inspecciones en el ámbito del control de exposiciones a la radiación natural . . . 273
Gráfica 6.1.1.1. Inventario de las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31-12-2023 (en número de elementos combustibles) . . . 279
Gráfica 6.1.1.2. Inventario de metal pesado en las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31-12-2023 (en toneladas de uranio) . . . 279
Gráfica 6.2.1.1. Distribución de los 2252 bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) acondicionados en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo durante el año 2023.. . . . 285
Gráfica 6.2.1.2. Distribución de la actividad contenida en los bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) generados en 2023 en las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo. . . . 285
Gráfica 6.2.1.3. Distribución por instalación de los bultos de residuos radiactivos trasladados por Enresa al CA El Cabril en 2023 . . 286
Gráfica 6.3.1.1. Distribución porcentual de los bultos de residuos radiactivos RBBA acondicionados en las centrales nucleares y en la Fábrica de Juzbado durante el año 2023. . . . 289
Grafica 7.1.3.1. Notificaciones recibidas en la SALEM de incidentes radiológicos en el año 2023 297
Gráfica 7.1.3.2. Notificaciones recibidas en el CSN remitidas por organismos internacionales. . . . 298
Gráfica 7.1.3.3. Histórico de notificaciones realizadas a nivel nacional e internacional desde 2014 hasta el 2023 . . . 299

NOTA EXPLICATIVA:

En relación a los resultados de los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA), el informe presenta los correspondientes al año 2022, ya que a fecha de edición y publicación de este informe no se dispone de los resultados del PVRA del año 2023 motivado por el tiempo preciso para el adecuado procesamiento y análisis de las muestras.

PRESENTACIÓN

Como cada año, nos complace presentar ante el Congreso de los Diputados y el Senado, el Informe Anual del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) relativo al ejercicio 2023.

Como resumen principal, puede indicarse que todas las instalaciones y actividades nucleares y radiactivas funcionaron de forma segura a lo largo de 2023. Asimismo, la calidad radiológica ambiental, tanto alrededor de las instalaciones como en el resto del territorio se mantuvo en condiciones aceptables, sin riesgo para las personas.

En el ámbito de la seguridad nuclear, la actuación más significativa fue la relacionada con el desmantelamiento de la central nuclear Santa María de Garoña en Burgos. Así, se informaron favorablemente, con límites y condiciones, las solicitudes de autorización del cambio de titularidad de Nuclenor a Enresa; la primera fase del desmantelamiento de la central y su Plan de protección física. Además, el CSN autorizó el Servicio de Protección Radiológica para la nueva situación de la central. La supervisión de las actividades de desmantelamiento de esta central nuclear supondrá para el CSN un importante y novedoso desafío regulador en los próximos años.

En lo relativo a la protección radiológica, 2023 destaca por el final del Plan de Inversión en Equipos de Alta Tecnología sanitaria en el Sistema Nacional de Salud (Plan INVEAT), que ha supuesto un reto para el CSN, al tener que evaluar las solicitudes de instalación de más de 200 equipos médicos, correspondientes a las renovaciones, ampliaciones o autorización de nuevas instalaciones radiactivas médicas. Asimismo, se han iniciado los trabajos de implementación del Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes tras su aprobación en diciembre de 2022, y se emitió informe favorable al proyecto de Real Decreto por el que se aprueba el nuevo Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas y otras actividades relacionadas con la exposición a radiaciones ionizantes (RINR), derivado de la transposición de la Directiva 2013/59/Euratom por la que se establecen las normas básicas de seguridad para la protección sobre los peligros derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.

Hay que destacar también el inicio de las actividades de restauración del emplazamiento de la central nuclear José Cabrera, una vez que su desmantelamiento estaba prácticamente concluido a final de 2023. Además, se destaca que el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) aprobó el 7º Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR), que define la estrategia nacional para gestión de los residuos radiactivos y el combustible nuclear gastado, tras la emisión del informe preceptivo por parte del Consejo. Este plan implica para el Consejo hacer frente a diversas actividades, entre las que destacan las relativas a la ampliación del centro de almacenamiento de residuos radiactivos de media y baja actividad El Cabril, los Almacenes Temporales Descentralizados para el combustible nuclear gastado de las centrales nucleares, y las actuaciones necesarias para el establecimiento de un futuro Almacén Geológico Profundo (AGP).

En cuanto a la actividad institucional del Consejo, hay que destacar la intensa relación que se ha mantenido con otras instituciones, organismos del sector y asociaciones. En este sentido, y con la finalidad de acercar la institución a la población, además de participar en los Comités Locales de Información en las áreas con instalaciones nucleares, y fruto del convenio firmado con la Asociación de Municipios en Áreas de Centrales nucleares y almacenamiento de residuos radiactivos (AMAC), se organizaron diversas actividades con el objetivo de dar a conocer aspectos relativos a la seguridad nuclear y la protección radiológica de dichas instalaciones.

En relación con las comunidades autónomas, además de las comisiones mixtas con aquellas comunidades con

las que el CSN tiene firmados acuerdos de encomienda de funciones, se ha visitado Cataluña, continuando así con el programa institucional de visitas a las comunidades donde están ubicadas las instalaciones nucleares. En ambos casos, el objetivo es informar a los máximos responsables institucionales de las CC. AA. sobre el trabajo que realiza el Consejo. De igual manera, se firmaron 17 convenios nuevos y cinco adendas de prórroga con el Ministerio del Interior, el Ministerio de Sanidad y diversas universidades y sociedades científicas. El Comité Asesor para la Información y la Participación Pública –integrado por 35 representantes de la sociedad civil, del sector nuclear, de los sindicatos, de las administraciones públicas, así como de expertos en el ámbito de la comunicación pública– sigue reuniéndose con periodicidad semestral.

Respecto a la actividad internacional del CSN, en el primer año después de la aprobación de la Estrategia de Relaciones Internacionales 2020-2025, se realizaron un total de 301 reuniones, de las cuales 258 fueron presenciales. Cabe mencionar aquí la intensa actividad del CSN en la presidencia de turno de España del Grupo de Cuestiones Atómicas del Consejo de la Unión Europea durante el segundo semestre de 2023 y la participación en la 8ª y 9ª Reunión de Revisión de la Convención sobre Seguridad Nuclear. Por otro lado, el Consejo ha firmado un Memorando de Entendimiento con Arabia Saudita y una Carta de Intenciones con el organismo regulador peruano, y nuestro país ha acogido una reunión bilateral con la Agencia de Seguridad Nuclear de Francia.

En materia de acceso a la información, la comunicación y la transparencia, hay que señalar que en 2023 hemos publicado en nuestra página web 173 noticias. Se han atendido 1 147 peticiones al buzón de consultas del CSN, 24 solicitudes al Portal de Transparencia y 54 peticiones de medios de comunicación. Este año se ha puesto en funcionamiento un nuevo canal de denuncias para las comunicaciones sobre potenciales incumplimientos en aplicación de la Ley 2/2023, de 20 de febrero, reguladora de la protección de las personas que informen sobre infracciones normativas y de lucha contra la corrupción. Asimismo, se han editado 26 nuevas publicaciones, incrementando la distribución de documentación técnica y divulgativa del CSN hasta los 44 000 ejemplares. Adicionalmente, el año pasado conmemoramos el 25 aniversario del Centro de Información, que ha recibido desde su inauguración más de 160 000 visitas.

En cuanto a la elaboración de normativa, el pasado ejercicio se aprobó la segunda revisión de la Instrucción de Seguridad IS-10 por la que se establecen los criterios de notificación de sucesos al Consejo por parte de las centrales nucleares y se inició la elaboración de otras tres instrucciones de seguridad que se prevé sean aprobadas a lo largo de este año. Aquí también quisiera destacar el programa de subvenciones para la realización de 15 proyectos de I+D+i relacionados con la seguridad nuclear y la protección radiológica.

Para finalizar, me gustaría resaltar dos actuaciones de gran importancia en el ámbito de la gestión del organismo en 2023. Por un lado, la aprobación de un nuevo modelo normalizado de carrera profesional para los funcionarios del CSN; y por otro, la aprobación del I Plan de Igualdad del organismo. Ambos destinados a mejorar la motivación del personal y el ambiente laboral en el CSN.

En definitiva, cerramos otro año repleto de actuaciones y con la convicción de que nuestra sociedad se enfrenta a cambios sin precedentes que ocurren a gran celeridad. Por ello, la capacidad de adaptación de los equipos, las personas y las tecnologías van a ser esenciales para cumplir con la misión del CSN, garantizar la seguridad nuclear y la protección radiológica de los trabajadores, la población y el medio ambiente en un entorno siempre desafiante.

Juan Carlos Lentijo Lentijo
Presidente del CSN

ACTIVIDADES DESTACADAS DEL AÑO 2023

PLAN EN INVERSIÓN EN EQUIPOS DE ALTA TECNOLOGÍA SANITARIA (PLAN INVEAT)

El Gobierno de España aprobó el 27 de abril de 2021 el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Dentro de las diez políticas tractoras que componen dicho plan se encuentra la número 6 cuyo componente 18 se orienta a la renovación y ampliación de las capacidades del Sistema Nacional de Salud.

Este componente busca reforzar las capacidades del sistema en coordinación con las Comunidades Autónomas (CC. AA.), fortalecer las debilidades estructurales detectadas y adaptar el Sistema Nacional de Salud a los retos y desafíos a los que se enfrenta con el objetivo de prepararlo para prevenir y afrontar posibles amenazas sanitarias globales, y que se disponga de un sistema sanitario público, universal y excelente, que cuide y promocione la salud individual y colectiva a lo largo de toda la vida.

Dicho Plan consistió en la ampliación, sustitución o nueva instalación de equipos de alta tecnología tales como:

- Aceleradores lineales de partículas (LINAC)
- Equipos de braquiterapia de alta tasa (HDR)
- Equipos híbridos de gammacámaras SPECT y tomografía computarizada (equipos SPECT-TC)
- Equipos híbridos de tomografía por emisión de positrones y tomografía computarizada (equipos PET-TC)

La función llevada a cabo por el CSN en el desarrollo del Plan INVEAT consistió en la emisión de informes previos a las resoluciones de autorización emitidas por los órganos ejecutivos competentes de las nuevas instalaciones, así como de las modificaciones de las instalaciones radiactivas médicas ya autorizadas, junto con la realización de inspecciones previas a la emisión de notificación de puesta en marcha.

En la gráfica A.1 se presenta una visión global del cómputo de equipos pertenecientes al Plan INVEAT localizados en centros hospitalarios pertenecientes al Sistema Nacional de Salud cuya tramitación, dentro del proceso de autorización, ha sido realizada por el personal evaluador del CSN, desde mediados del año 2022 hasta el 31 de diciembre de 2023.

Gráfica A.1. Equipos INVEAT evaluados por el CSN hasta 31 de diciembre de 2023

Aceleradores lineales de electrones (LINAC)	Braquiterapia de alta tasa (HDR)	Tomografía por emisión de positrones (PET)	Tomografía por emisión de fusión único (SPECT CT)	Total
73	24	40	79	216

El CSN dispone de encomiendas de funciones de evaluación e inspección en las comunidades autónomas de Cataluña, País Vasco y Baleares que han realizado la evaluación de las instalaciones localizadas en dichas comunidades conforme a lo presentadoen la gráfica A.2:

Gráfica A.2. Equipos INVEAT tramitados por encomienda de funciones de comunidades autónomas

	Aceleradores lineales de electrones (LINAC)	Braquiterapia de alta tasa (HDR)	Tomografía por emisión de positrones (PET)	Tomografía por emisión de fusión único (SPECT CT)	Total
Cataluña	11	4	6	12	33
País Vasco	3	1	1	3	8
Baleares	4	0	1	1	6

De forma global, el número de equipos que ha sido evaluado y tramitado para la toma de decisión por parte del Pleno del CSN ha sido el que se presenta en la gráfica A.2B.

Gráfica A.2B. Equipos INVEAT tramitados al Pleno del CSN para toma de decisión.

Aceleradores lineales de electrones (LINAC)	Braquiterapia de alta tasa (HDR)	Tomografía por emisión de positrones (PET)	Tomografía por emisión de fusión único (SPECT CT)	Total
91	29	48	95	263

A continuación, se presentan los resultados, de forma resumida, del análisis de lecciones aprendidas efectuado por el CSN en cuanto a la ejecución y desarrollo del Plan INVEAT en cada una de las fases de tramitación administrativa de las autorizaciones de las instalaciones radiactivas.

a) Fase de evaluación

En esta fase se ha identificado como elemento clave el apoyo proporcionado por el organismo regulador a los titulares de las instalaciones radiactivas con objeto de garantizar que la documentación de apoyo a la solicitud de autorización y objeto de evaluación por parte del CSN fuese completa, clara y precisa, evitando la necesidad de solicitar información adicional, lo que ha revertido en una optimización del tiempo en el proceso de evaluación, elemento crítico en la ejecución de este proyecto.

El CSN elaboró un formato y contenido estándar de la documentación de apoyo a la solicitud de autorización para los diferentes equipos objeto de Plan INVEAT, que fueron remitidos a los titulares, servicios y unidades técnicas de protección radiológica, sociedades profesionales y autoridades competentes mediante las siguientes circulares que se encuentran disponibles en la página web institucional del CSN.

- Circular informativa nº 02/2022 sobre formato y contenido estándar de la solicitud de aceleradores lineales de electrones de uso médico.
- Circular informativa nº 03/2022 sobre la documentación a presentar por los titulares para la autorización de instalaciones médicas con equipos de braquiterapia de alta tasa.
- Circular informativa nº 4/2022 sobre la documentación a presentar por los titulares para la autorización de instalaciones médicas con equipos híbridos PET-CT.
- Circular informativa nº 7/2022 sobre la documentación a presentar por los titulares para la autorización de instalaciones médicas con equipos híbridos SPECT-CT.

Adicionalmente, el CSN elaboró un protocolo de autorización de las solicitudes relativas al Plan INVEAT que sirviera como guía sobre la sistemática a seguir por el personal evaluador del CSN. Este documento orientaba la evaluación a centrarse en el objeto de la solicitud mediante la aplicación de un enfoque graduado coherente con lo establecido en el requisito 3 apartado 2.3.1 del GSR Parte 3 del OIEA. En la gráfica A.3 se observa que el resultado ha supuesto una notable reducción de los tiempos de evaluación.

Gráfica A.3. Tiempos medios y mínimos de evaluación

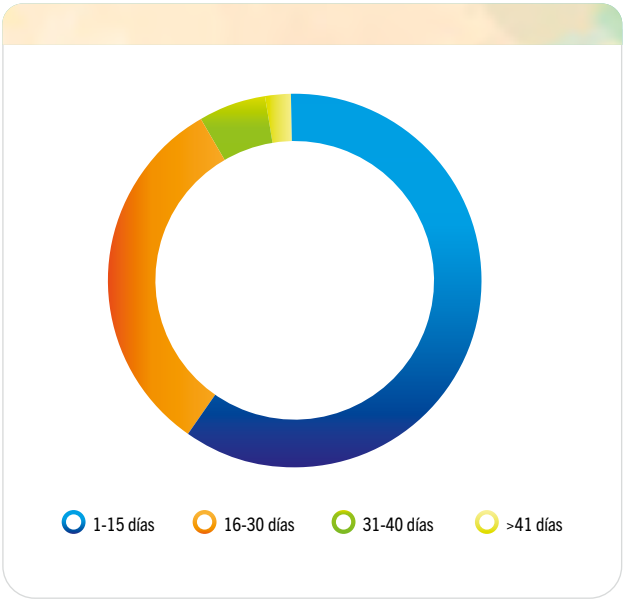
Aceleradores lineales de electrones (LINAC)	Braquiterapia de alta tasa (HDR)	Tomografía por emisión de positrones (PET)	Tomografía por emisión de fusión único (SPECT CT)
Tiempos medios de evaluación			
146 días	150 días	134 días	122 días
Tiempos mínimos de evaluación			
36 días	63 días	26 días	24 días

b) Fase de inspección

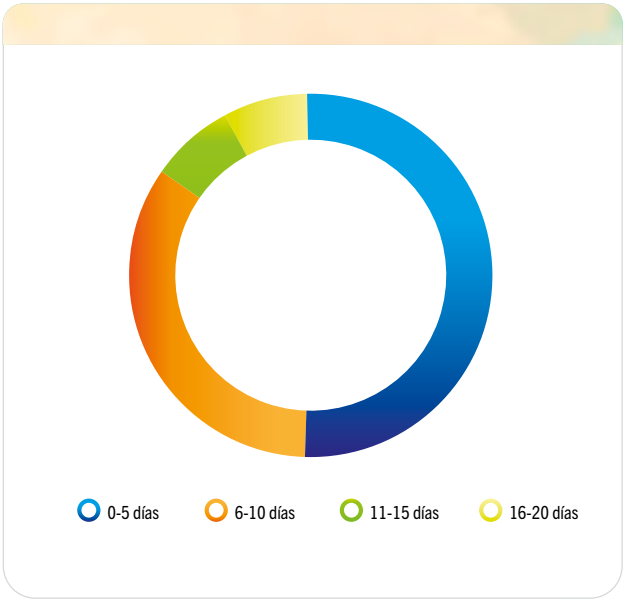
El CSN, con el objetivo de planificar de forma escalonada, gradual y ágil la ejecución de las visitas de inspecciones previas a la notificación de puesta en marcha, informó a los titulares de las instalaciones radiactivas, así como al Ministerio de Sanidad y los representantes de las Consejerías de Sanidad de las CC. AA, que debían proceder a realizar la correspondiente solicitud al CSN una vez que dispusieran de las pruebas de aceptación de los equipos.

El CSN realizó desde enero hasta diciembre de 2023 un total de 79 inspecciones de notificación de puesta en marcha dentro del Plan INVEAT. Como se observa en la gráfica A.4 más del 60 % de las peticiones de inspección se han atendido dentro de los 15 días siguientes a su recepción.

Gráfica A.4. Tiempo transcurrido desde la solicitud de inspección y su realización



Gráfica A.5. Tiempo transcurrido desde realización de inspección al envió de acta de inspección



Se optimizaron los tiempos empleados en el envío de las actas de inspección. Como se observa en en la gráfica A.5 más del 50 % de las actas de inspección se enviaron dentro de los 5 días siguientes a la realización de la misma.

El análisis realizado de las lecciones aprendidas de la ejecución del demandante y desafiante Plan INVEAT ha revelado la gran utilidad del planeamiento de estrategias por parte del CSN al inicio del proyecto, para la planificación y ejecución del mismo, resultando en una significativa optimización de los procesos, tanto de evaluación como de inspección. Asimismo, este ambicioso plan se ha evidenciado como una herramienta de aprendizaje y evaluadora de las capacidades del propio organismo regulador, resultando en una experiencia satisfactoria y enriquecedora, puesto que ha incentivado a la reflexión y búsqueda de mejores prácticas reguladoras y optimización de los procesos de trabajo. Todo ello manteniendo la adhesión con los ODS (objetivos de desarrollo sostenible) de la Agenda 2030 según se muestra en la siguiente gráfica:

Gráfica A.6. Adhesión de trabajo realizado por CSN en Plan INVEAT con ODS de Agenda 2030

DESMANTELAMIENTO DE LA CENTRAL NUCLEAR SANTA MARÍA DE GAROÑA

El Pleno del Consejo de Seguridad Nuclear, en su reunión de fecha 17 de mayo de 2023 informó favorablemente, con límites y condiciones, las solicitudes de autorización del cambio de titularidad de Nuclenor a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (Enresa) y de la primera fase del desmantelamiento de la central nuclear Santa María de Garoña (Burgos), así como la correspondiente al Plan de protección física, presentadas por Enresa al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miterd). Asimismo, autorizó a Enresa la solicitud de constitución de un nuevo Servicio de Protección Radiológica específico para la central. Posteriormente, con fecha de 26 de julio de 2023, aprobó las Instrucciones Técnicas Complementarias a la citada autorización de desmantelamiento.

En consecuencia, el 13 de julio de 2023, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), mediante Orden TED/796/2023, autorizó la transferencia de la titularidad de la instalación de Nuclenor a Enresa, como empresa responsable del desmantelamiento de las centrales nucleares españolas, y autorizó a esta última para llevar a cabo la fase uno de su desmantelamiento.

Esta central, situada en el Valle de Tobalina, en la provincia de Burgos, entró en funcionamiento en mayo de 1970 bajo la titularidad de la empresa Nuclenor. Con un reactor de agua en ebullición de tipo BWR-3 y una potencia eléctrica de 466 MW, la instalación se mantuvo en operación durante 43 años, tras los cuales, en julio de 2013, se declaró su cese definitivo de explotación mediante Orden IET/1302/2013 del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Figura 1. Ciclo de vida de la central nuclear Santa María de Garoña

La estrategia de desmantelamiento seleccionada, siguiendo las recomendaciones nacionales e internacionales, ha sido el desmantelamiento total e inmediato en dos fases.

En una primera fase, para la que Enresa estima una duración de tres años (2023-2026), se evacuará el combustible almacenado en la piscina de combustible gastado y se trasladará hasta el Almacén Temporal Individualizado (ATI) de la instalación para su almacenamiento en seco en contenedores, donde permanecerán de forma segura en el medio y largo plazo. Asimismo, se realizará el desmontaje de sistemas, estructuras y componentes del Edificio de Turbina para transformarlo en

Figura 2. Contenedores de combustible

el Edificio Auxiliar de Desmantelamiento (EAD), que será de crucial importancia en la siguiente fase del desmantelamiento.

La segunda fase, para la cual Enresa prevé una duración de siete años (2026-2033), y que requerirá una nueva autorización, abordará el desmantelamiento final de los edificios de carácter radiológico, la descontaminación, desclasificación y demolición de edificios y, finalmente, la restauración del emplazamiento.

En el primer semestre de 2023, el Consejo de Seguridad Nuclear ha realizado un importante esfuerzo regulador para licenciar este desmantelamiento, a través de la evaluación técnica de la extensa documentación presentada y requerida por el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas. En dicha evaluación han estado involucradas diecisiete áreas especialistas, que han analizado y estudiado en profundidad la documentación en el ámbito de sus especialidades, para llegar a emitir más de 125 informes de diferentes aspectos relacionados con la seguridad nuclear y la protección radiológica, como son la determinación del impacto radiológico al público y al medio ambiente, el mantenimiento de las condiciones de seguridad del combustible de la piscina y de su evacuación al ATI, la planificación de emergencias o la gestión de los residuos radiactivos generados, entre otros.

Este exhaustivo trabajo ha culminado con la emisión del informe favorable del pleno del CSN con límites y condiciones, y de 32 Instrucciones Técnicas Complementarias, que precisan y detallan los requisitos que desarrollan la autorización de desmantelamiento en lo referente a la seguridad nuclear y la protección radiológica de la instalación, para garantizar un desmantelamiento seguro y eficaz.

Figura 3. Central nuclear de Santa María de Garoña (actual y previsión futura)

En el segundo semestre de 2023, Enresa ha comenzado a ejecutar la fase uno de desmantelamiento que, en este periodo, ha consistido principalmente en llevar a cabo las actividades preparatorias para la carga en los contenedores del combustible gastado ubicado en la piscina. Los contenedores cargados serán trasladados al ATI. Asimismo, Enresa ha revisado la documentación que soporta la autorización de desmantelamiento para dar cumplimiento a algunos de los requisitos asociados a la misma.

En síntesis, durante 2023, el licenciamiento del desmantelamiento por fases de la central nuclear de Santa María de Garoña ha supuesto para el CSN un importante y novedoso desafío regulador y el inicio de la fase de supervisión y control de los aspectos de seguridad nuclear y protección radiológica de un relevante proyecto.

Límites y condiciones sobre seguridad nuclear y protección radiológica incluidos en los informes del CSN

	Titularidad de la autorización y las actividades autorizadas.
	Documentación de soporte de la autorización y el régimen de revisión, autorización o aprobación de las revisiones.
	Modificaciones de diseño, programas de descargas de sistemas y disponibilidad de un servicio de protección radiológica.
	Estado de ejecución de las actividades de desmantelamiento y restauración.
	Información anual que Enresa deberá remitir al CSN.
	Transporte de material radiactivo y la salida y trazabilidad de los materiales desclasificados para su gestión convencional.

CAPÍTULO

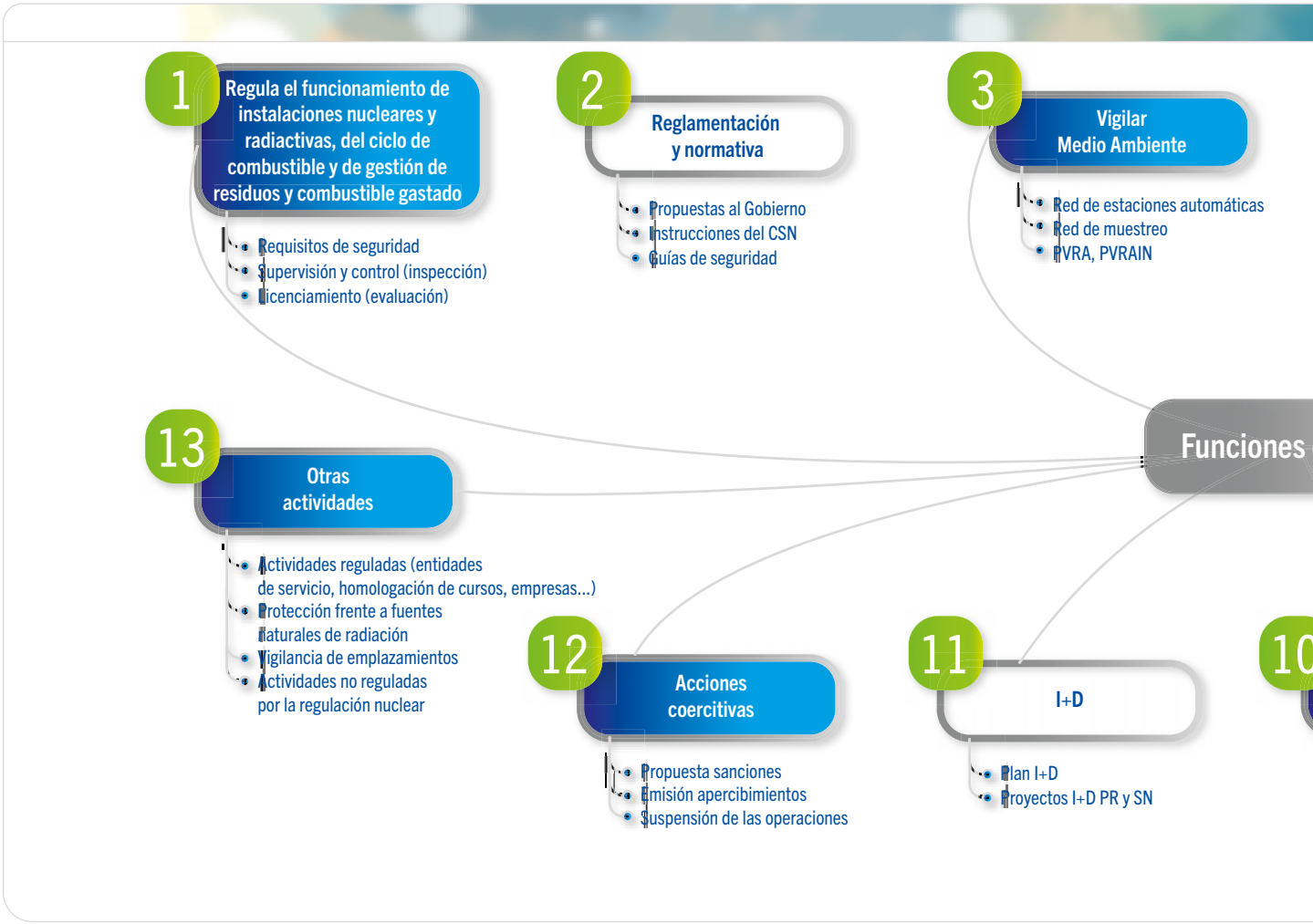
ORGANIZACIÓN Y ACTIVIDAD DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

1. El Consejo de Seguridad Nuclear. Marco legal y funciones 23

2. Estrategia y gestión de recursos 48

3. Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2023 75

Figura 1.1. Funciones del CSN



1. El Consejo de Seguridad Nuclear. Marco legal y funciones

El Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) es un ente de Derecho Público, independiente de la Administración General del Estado (AGE), con personalidad jurídica y patrimonio propio e independiente de los del Estado, creado por la Ley 15/1980, de 22 de abril, como único organismo competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Conforme a las previsiones de dicha ley, el Estatuto del CSN fue aprobado por el Gobierno por Real Decreto 1440/2010, de 5 de noviembre.

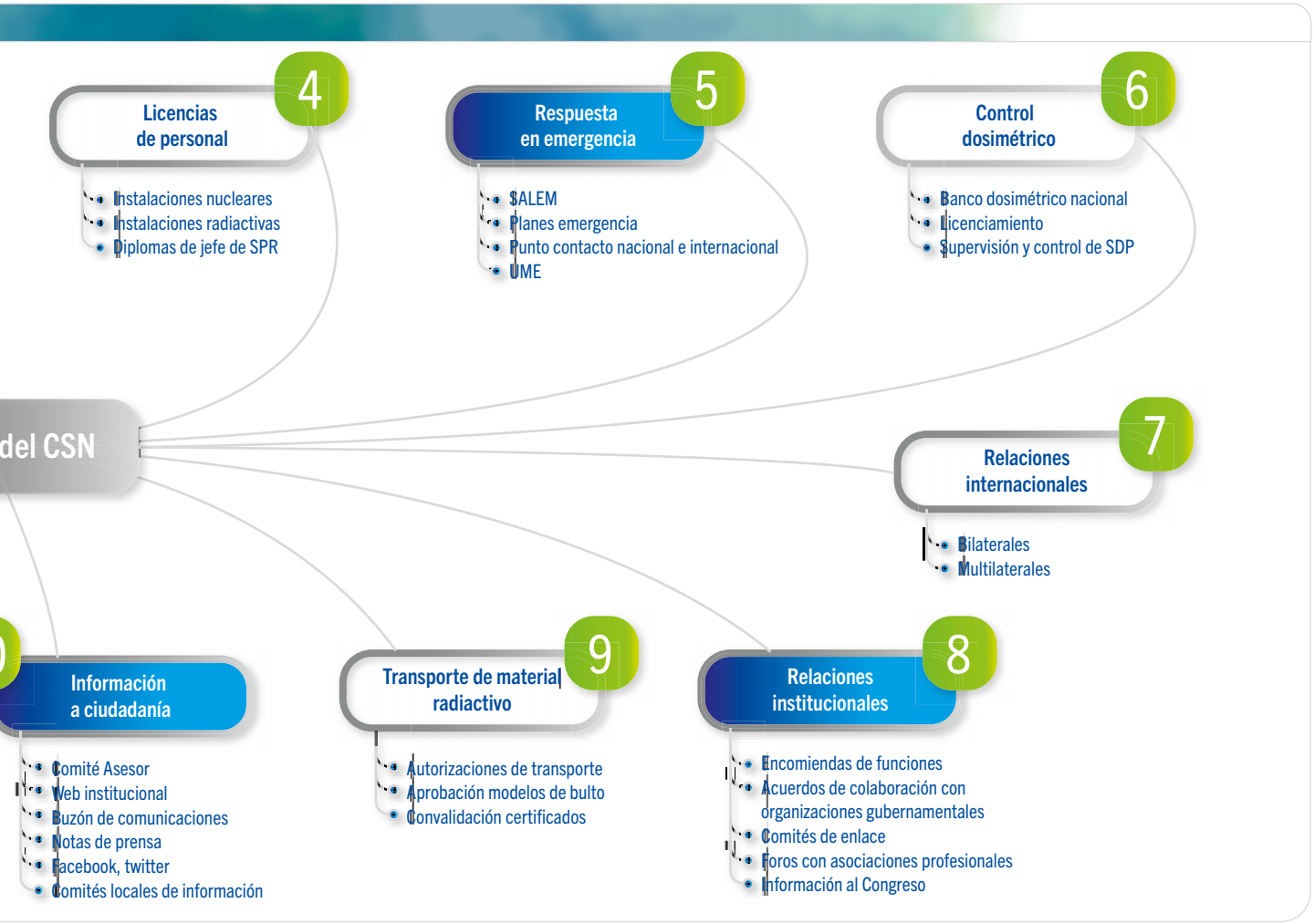
El régimen jurídico al que debe someter su actuación se basa en la prevalencia de su ley constitutiva y su Estatuto, con la supletoriedad de las normas organizativas y de régimen jurídico común a la AGE. Actúa con autonomía orgánica y funcional, con plena independencia de la AGE y grupos de interés,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

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.

El artículo 11 de la Ley 15/1980 establece que, con carácter anual, el CSN 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 dicho artículo.

Conforme a este marco jurídico y competencial, el CSN asume las siguientes funciones:



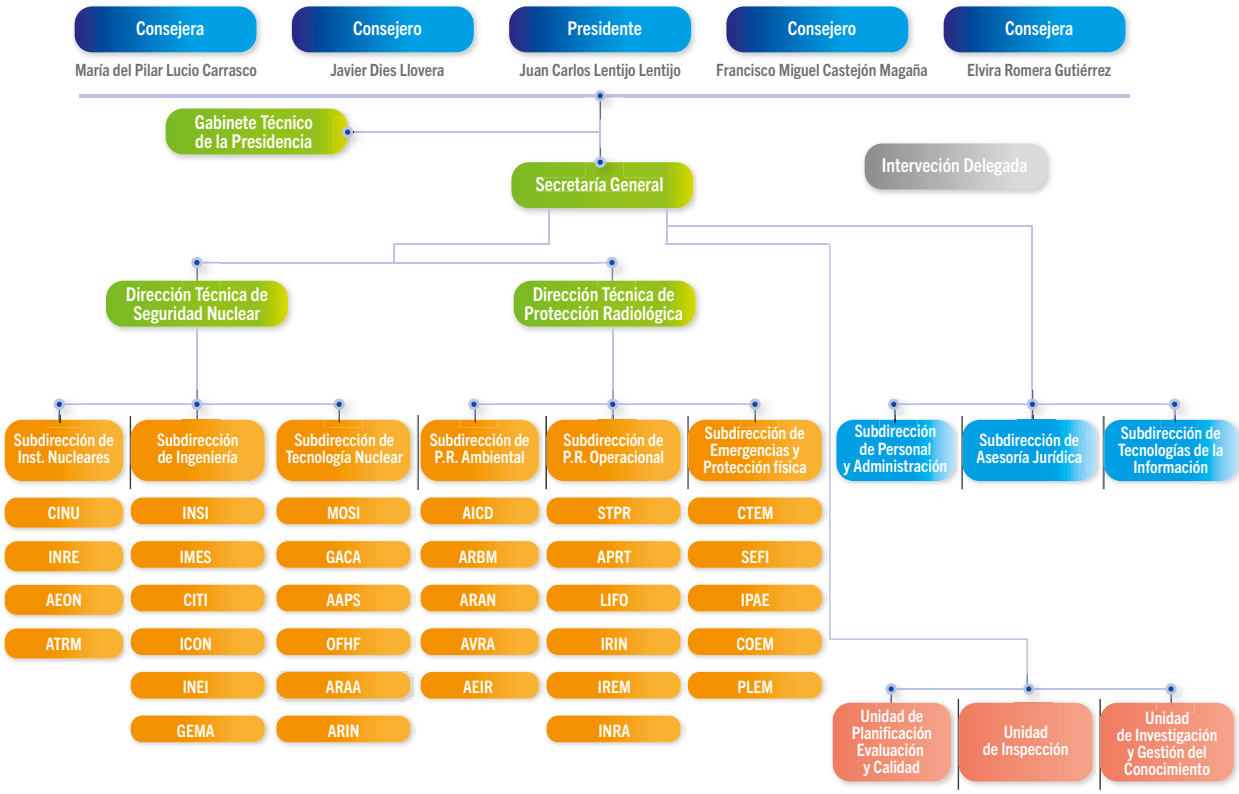
1.1. Estructura organizativa del CSN

De acuerdo con el marco legal del CSN, los órganos superiores de dirección son el Pleno y la Presidencia.

Son órganos de dirección: la Secretaría General, la Dirección Técnica de Seguridad Nuclear, la Dirección Técnica de Protección Radiológica, el Gabinete Técnico de la Presidencia y las Subdirecciones.

La siguiente figura ilustra la estructura organizativa del CSN, vigente a 31 de diciembre de 2023.

Figura 1.1.1. Organigrama del CSN



Subdirección de Instalaciones Nucleares
CINU: Coordinador de Instalaciones Nucleares
INRE: Coordinador y Apoyo de la Inspección Residente
AEON: Área de Experiencia Operativa y Normativa
ATMR: Área de Transporte de Material Radiactivo

Subdirección de Ingeniería
NSI: Área de Ingeniería de Sistemas
IMES: Área de Ingeniería Mecánica y Estructural
CITI: Área de Ciencias de la Tierra
ICON: Área de Ingeniería del Combustible Nuclear
INEI: Área de Sistemas Eléctricos, Instrumentación y Control
GEMA: Área de Gestión de Vida y Mantenimiento

Subdirección de Tecnología Nuclear
MOSI: Área de Modelación y Simulación
GACA: Á rea de Garantía de Calidad
AAPS: Área de Análisis Probabilista de Seguridad
OFHF: Área de Organización, Factores Humanos y Formación
ARAA: Área de Residuos de Alta Actividad
ARIN: Área de Protección Contra Sucesos Internos

Subdirección de P.R. Ambiental
AICD: Área de Instalaciones del Ciclo y Desmantelamiento
ARBM: Área de Residuos de Baja y Media Actividad
ARAN: Área de Radiación Natural
AVRA: Área de Vigilancia Radiológica Ambiental
AEIR: Área de Evaluación de Impacto Radiológico

Subdirección de P.R. Operacional
STPR: Área de Servicios Técnicos de Protección Radiológica
APRT: Área de Protección Radiológica de los Trabajadores
LIFO: Área de Licencias y Formación
IRIN: Área de Instalaciones Radiactivas Industriales
IREM: Área de Instalaciones Radiactivas y Exposiciones Médicas
INRA: Área de Inspección de Instalaciones Radiactivas

Subdirección de Emergencias y Protección física
CTEM: Coordinador Técnico de Emergencias (Subdirección Emergencias)
SEFI: Área de Seguridad Física
IPAE: Área de Intervención y Preparación de Actuantes en Emergencias
COEM: Área de Coordinación de Operaciones de Emergencia
PLEM: Área de Planificación de Emergencias

1.2. 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.
A continuación, se muestra la composición del Pleno:

Figura 1.2.1. Miembros del Pleno

Juan Carlos Lentijo Lentijo
(Presidente)
12 de abril de 2022

Javier Dies Llovera
(Consejero)
16 de octubre de 2015

Francisco Miguel Castejón Magaña
(Consejero)
29 de marzo de 2019

María del Pilar Lucio Carrasco
(Consejera)
29 de marzo de 2019

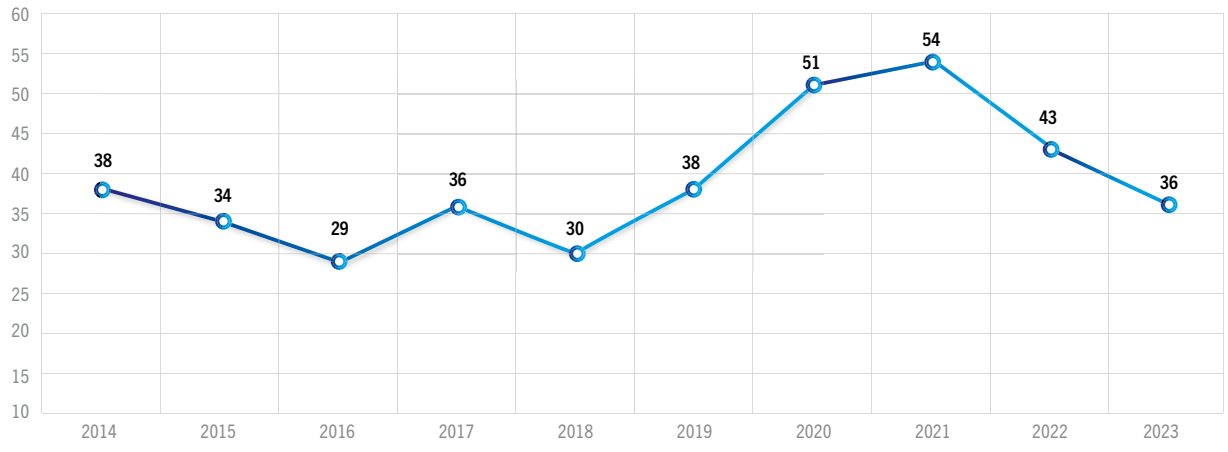
Elvira Romera Gutiérrez
(Consejera)
29 de marzo de 2019

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

El Pleno, durante el año 2023, celebró 36 sesiones, en las que se adoptaron 329 acuerdos, de los cuales 320 fueron por unanimidad.

Las gráficas 1.2.1 y 1.2.2 resumen la actividad del Pleno durante 2023 y en el periodo 2014-2023, representando, respectivamente, el histórico de sesiones celebradas y el número de acuerdos adoptados cada año en ese periodo.

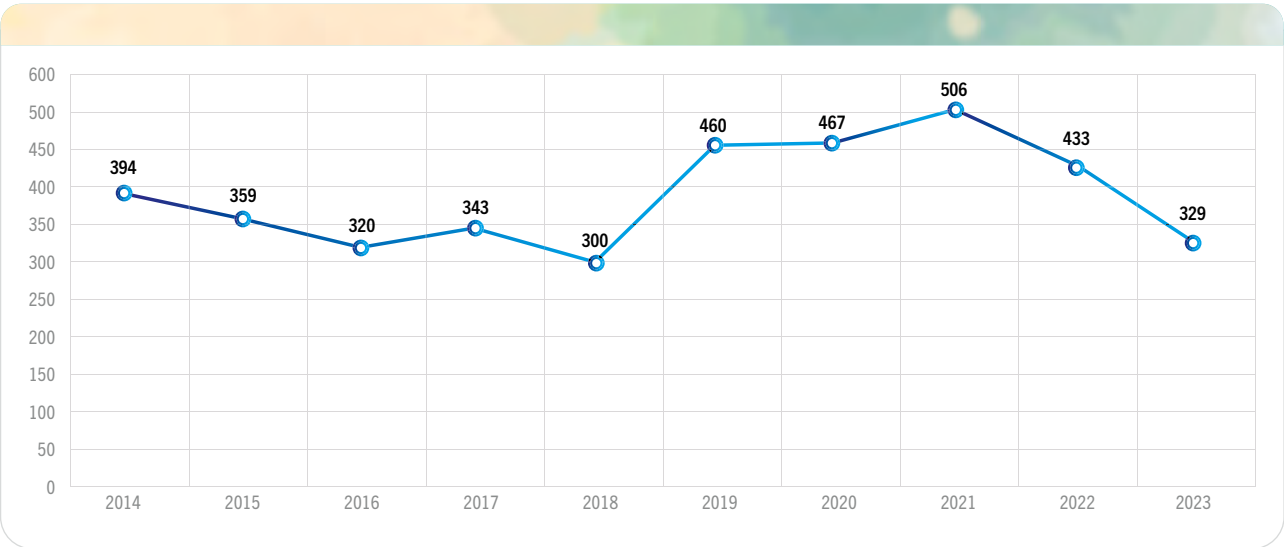
Gráfica 1.2.1 Número de sesiones de Pleno en el periodo 2014-2023



Se observa un descenso en el número de sesiones debido a que durante el año 2023 no ha sido necesario incrementar las reuniones de pleno semanales, al no haber habido situaciones tales como la renovación de autorización de una central nuclear, como ha ocurrido en años anteriores.

En virtud del artículo 14 de la Ley 15/1980 de Creación del CSN, sobre el acceso a la información, las actas de las sesiones del Pleno y los dictámenes que sustentan sus acuerdos están disponibles para consulta general en la web del CSN (www.csn.es).

Gráfica 1.2.2. Número de acuerdos adoptados por el Pleno en el periodo 2014-2023



De los acuerdos alcanzados por el Pleno en el año 2023, el 20,4 % se refieren a instalaciones nucleares; el 32,22 % a instalaciones radiactivas; el 42,56 % de los acuerdos trataron temas trasversales (normativa, acuerdos de personal y otros); el 3,65 % a temas de transporte y contenedores y el 1,22 % a los alcanzados sobre los servicios de protección radiológica, unidades de protección y servicios de dosimetría.

1.3. Recursos y medios

1.3.1. Recursos humanos

A continuación, se resume la evolución de la situación del personal del organismo, durante el año 2023:

a) Altos cargos

En 2023 no se ha producido ningún cambio respecto al año anterior.

b) Personal funcionario

Respecto a la forma de provisión de puestos de trabajo de personal funcionario, durante 2023, 17 puestos de trabajo fueron adjudicados por el sistema de libre designación y 45 puestos por el sistema de concurso específico.

Por Resolución de 23 de diciembre de 2022, se convocaron un total de 12 plazas de la Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, 5 de las cuales corresponden al turno libre de la Oferta de Empleo Público del año 2022, y 7 a plazas no cubiertas en el proceso selectivo de 2020. Como resultado de la convocatoria de 2022, en 2023 fueron nombradas tres nuevas funcionarias de carrera por Resolución de 7 de diciembre, del Consejo de Seguridad Nuclear.

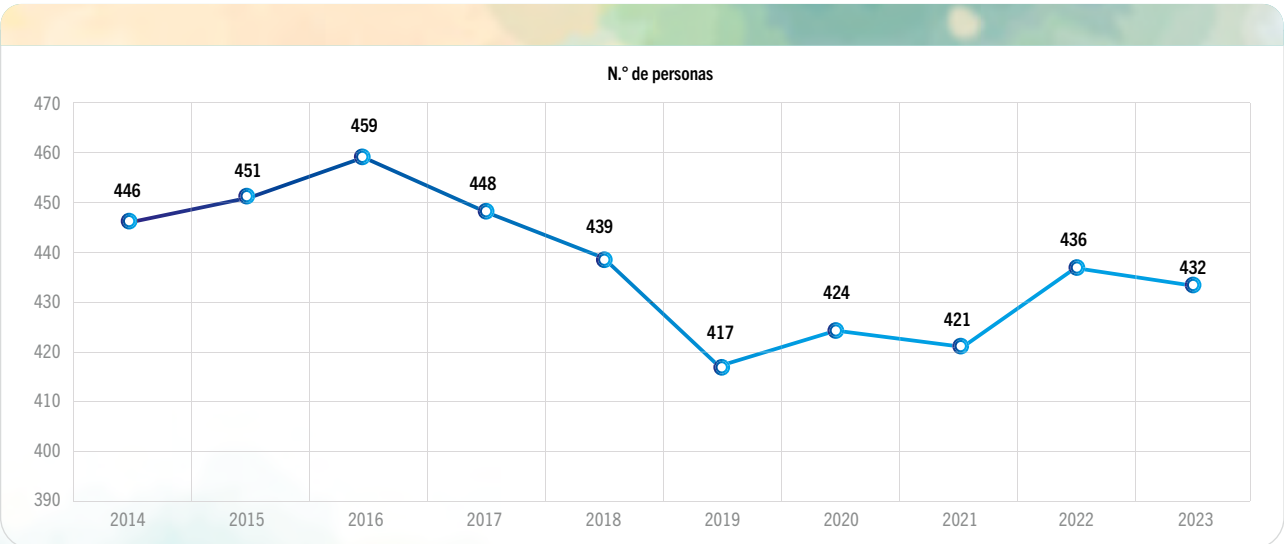
El número total de efectivos en el Organismo a 31 de diciembre de 2023 es de 432 personas, según se detalla en la tabla 1.3.1.1.

Tabla 1.3.1.1. Distribución del personal del Consejo de Seguridad Nuclear a 31 de diciembre de 2023

	CONSEJO	SECRETARÍA GENERAL	DIRECCIONES TÉCNICAS	TOTAL
Altos cargos	5	1	2	8
Funcionarios del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica	9	17	192	218
Funcionarios de otras Administraciones Públicas	5	93	29	127
Personal eventual	26	–	–	26
Personal laboral	2	39	12	53
Totales	47	150	235	432

Como puede apreciarse en la gráfica 1.3.1.1, que recoge la evolución de la plantilla del CSN entre 2014 y 2023, tras un continuado descenso entre los años 2016 y 2019, vuelve a incrementarse durante los años 2020, 2021 y 2022, debido principalmente a la incorporación en los años 2020 y 2022 de nuevos funcionarios en la Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, con un ligero descenso en 2023, como consecuencia de las jubilaciones y la escasa reposición de funcionarios de nuevo ingreso, siendo la tasa de cobertura de la relación de puestos de trabajo del 82,57 %. En este sentido, la limitada cobertura de las plazas ofertadas para la selección de técnicos, junto con las jubilaciones proyectadas determinan que la atracción de profesionales sea uno de los desafíos organizacionales del organismo, en un escenario en el que el CSN debería, al menos, mantener el número de efectivos para cumplir con eficacia y eficiencia los retos a los que se enfrentará en el corto y medio plazo. Para afrontar este desafío, se ha elaborado un programa de atracción del talento que permita, entre otras medidas, dar a conocer al CSN (y sus funciones) como un lugar atractivo para el desarrollo de una carrera profesional.

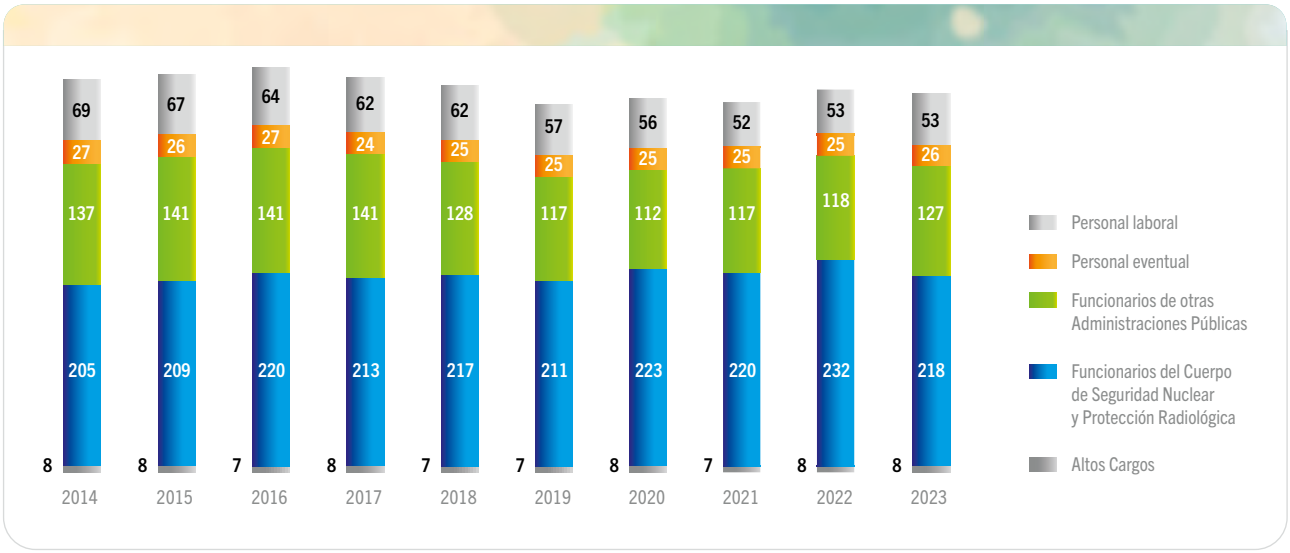
Gráfica 1.3.1.1. Evolución del número de trabajadores en el CSN en el periodo 2014-2023



La gráfica 1.3.1.2 representa la distribución de la plantilla según el colectivo al que pertenece el personal destinado en el Consejo. En el año 2023 se aprecia una ligera disminución en el personal funcionario del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica causada por el elevado número de jubilaciones producidas en este año, 12 en total y dos personas que se fueron a organismos internacionales, compensándose, en parte, por la incorporación de funcionarios de otras administraciones públicas por el sistema de concurso específico y libre designación. En los colectivos restantes: altos cargos, personal eventual y personal laboral, apenas hay variación.

Durante el año 2023 el 51,39 % del total de la plantilla en el Consejo de Seguridad Nuclear son mujeres frente a un 48,61 % de hombres, siendo la media de edad del personal de 53 años.

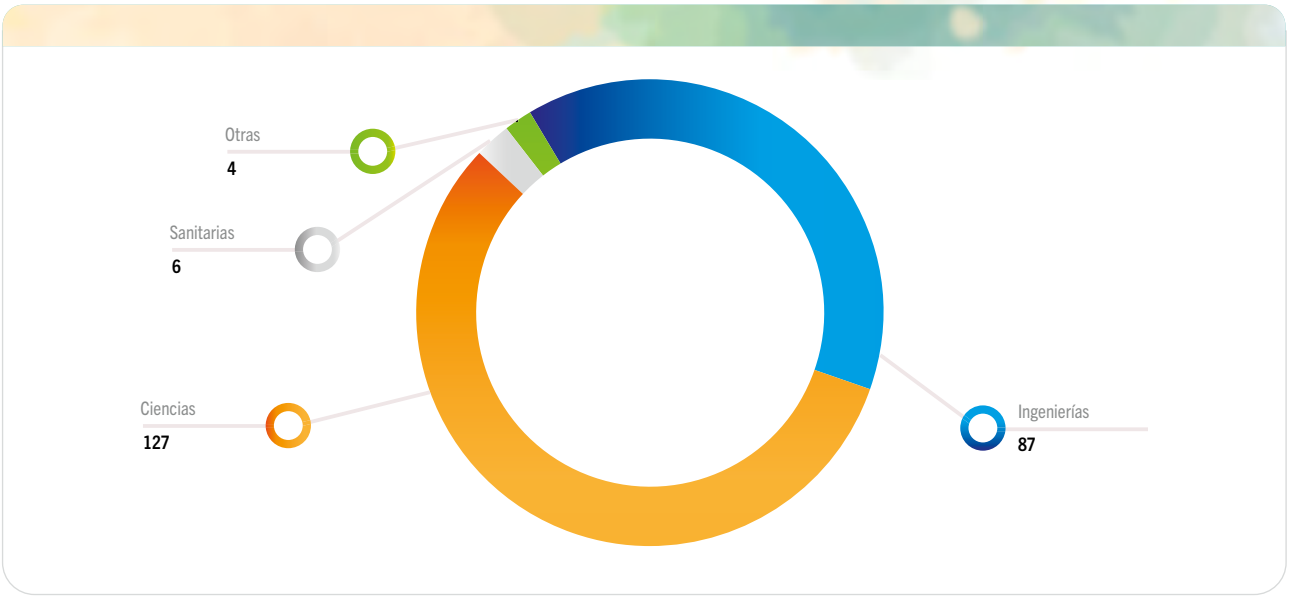
Gráfica 1.3.1.2. Distribución de la plantilla según el colectivo al que pertenece en el periodo 2014-2023



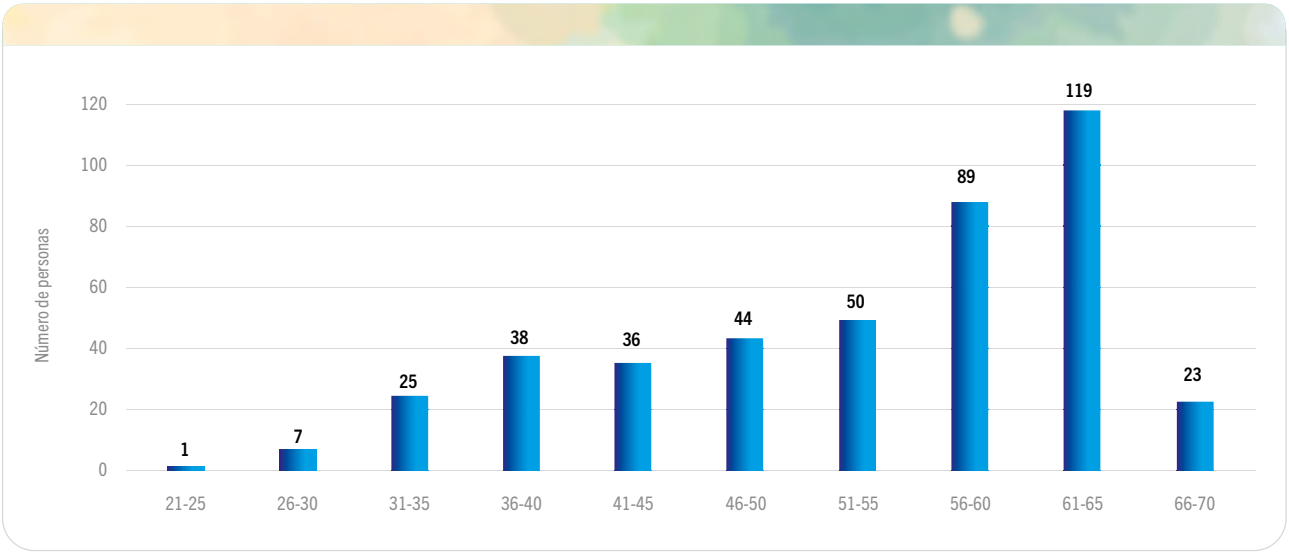
Las gráficas 1.3.1.3 y 1.3.1.4 recogen, respectivamente, la cualificación de la plantilla a 31 de diciembre de 2023 y la distribución del personal del Organismo por edades.

Gráfica 1.3.1.3. Titulación del personal del Consejo de Seguridad Nuclear en 2023

Gráfica 1.3.1.4. Titulaciones del cuerpo técnico del CSN en el año 2023



Gráfica 1.3.1.5. Distribución del personal del CSN por edades en el año 2023



1.3.2. Recursos económicos

El CSN se rige, en materia de gestión 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 2023 se cifró en un total de 48.900 miles de euros, un 3,17 % más que el presupuesto del ejercicio anterior y sufrió diversas modificaciones. La más importante fue un crédito extraordinario en el capítulo 8 para la compra de Letras del Tesoro con cargo a remanente de tesorería, siendo el presupuesto definitivo de 108.461 miles de euros.

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 situa-

ción, por otra. La contabilidad del organismo se ajusta al Plan general de contabilidad pública (Orden EHA/1037/2010, de 13 de abril).

El ejercicio 2023 arroja un resultado positivo de 12,886 millones de euros, debido a la transferencia de once millones de euros de las subvenciones estatales que se encontraban retenidas por parte del Tesoro y que corresponden a obligaciones reconocidas en ejercicios anteriores, como se resume en la tabla 1.3.2.1 que se presenta a continuación:

Tabla 1.3.2.1. Resumen cuenta de resultados ejercicio 2023

RESUMEN CUENTA DE RESULTADOS EJERCICIO 2023 PRESUPUESTO INICIAL 48,900 MILLONES DE EUROS (*)			
GASTOS		INGRESOS	
CONCEPTO	PORCENTAJE	CONCEPTO	PORCENTAJE
PERSONAL: retribuciones, seguridad social, gastos sociales	59,57%	Tasas e ingresos por servicios prestados	76,16%
Suministros y Servicios exteriores: trabajos empresas, suministros fungibles y comunicaciones	31,05%	Transferencias y subvenciones corrientes, ingresos financieros y otros ingresos de gestión	4,67%
Otros: amortizaciones, subvenciones, becas, transferencias, etc.	9,38%	Exceso y aplicación de provisiones	19,17%
RESULTADO POSITIVO 12,886 millones de euros			

En relación con la actividad subvencional, en la tabla siguiente se indican las cantidades invertidas por el CSN en las cuatro líneas de subvención para el año 2023. Así mismo, en la tabla se incluye información sobre las cantidades invertidas en los últimos cinco años.

Tabla 1.3.2.2. Cantidades invertidas (miles de €) por el CSN en subvenciones en el periodo 2019-2023

SUBVENCIONES	2019	2020	2021	2022	2023
Becas		10.436,28	165.260,10	95.986,31	8.641,58
Cátedras de investigación y formación en SN y PR	280.000,00		210.000,00	0,00	346.250,00
Subvenciones para actividades de formación, información y divulgación			37.109,99	0,00	0,00
Subvenciones para proyectos de I+D+i			899.999,99	963.128,73	1.059.767,06

1.3.3. Medios informáticos

Consolidado el teletrabajo como un instrumento más del desempeño junto con la habilitación de los sistemas técnicos y tecnologías para llevarlo a cabo, en el año 2023, el CSN encaminó sus esfuerzos a la modernización de las infraestructuras y a la actualización de las aplicaciones y servicios digitales, en un contexto de mejora de la ciberseguridad y adecuación a las normativas legales y regulatorias sectoriales.

Las actividades más relevantes durante el periodo mencionado fueron las siguientes:

- Consolidación del Plan de Actuación de la Subdirección de Tecnologías de la Información (STI) de 2020 a 2025.

- Continuidad del Plan de Transformación Digital, conformado por tres ejes: la Transformación Tecnológica, la Transformación Cultural y la Transformación Organizativa. En particular, el plan de transformación tecnológica, también llamado Plan InfoRenove, acomete una importante evolución de los sistemas y automatización de operaciones, la incorporación de diversas herramientas de Administración electrónica y la potenciación de la ciberseguridad a través de 4 planes de acción: sistemas, potenciación del acceso y uso de la documentación, potenciación de la ciberseguridad y ampliación de herramientas de la administración electrónica.

  El plan de transformación organizativo se desarrolla a través de otros 4 planes de acción: implantación de modelos de gestión basados en datos, dotación de recursos, implantación de procesos de gestión y gobierno de TI (Tecnología de la información) y modernización de la función de innovación en el CSN.

  Finalmente, el plan de transformación cultural se gestiona a través de 3 planes de acción: gestión del talento digital en el CSN, acercamiento del CSN a los ciudadanos e incorporación de herramientas colaborativas para la gestión del CSN.

- Consolidación contractual para unificar temáticas con una mayor duración de los contratos para economizar esfuerzos y reducir costes en distintas materias, además de renovar y estabilizar los servicios. Esta línea de trabajo continuará en los años venideros con los contratos que vayan expirando.

- Despliegue de una arquitectura de sistemas de información basado en entornos y roles para un mejor sostenimiento y calidad en los servicios digitales; así como para la monitorización y actuación temprana, veinticuatro horas al día.

- Renovación y actualización de versiones de sistemas operativos y de negocio junto con sus equipos *hardware* para servicios de directorio y red, y de igual forma, para servicios digitales propios del CSN asociados a cálculo científico.

- Modernización, fortificación y racionalización del sistema de impresión – proyecto "papercut"- para la progresiva supresión de la utilización del papel como soporte de lectura, a través de la utilización de equipos multifuncionales generales accesibles por código individualizado, de la estandarización de asignación de impresoras por departamento y cargo y de la política de no-reemplazo al fin del ciclo de vida.

- Adopción paulatina de servicios digitales comunes proporcionados por la SGAD-AGE (Secretaría General de Administración Digital-Administración General del Estado) como el Portafirm@s, la plataforma de intermediación, etc.; como estrategia para aligerar el desarrollo propio y una mejor comunicación en asuntos generales con el resto de la Administración General, que continuará en los años venideros.

- Implantación del proceso de notificación telemático a través de la Sede Electrónica como antesala para la conexión DEHú (Dirección Electrónica Habilitada única).

- Incorporación de nuevos módulos en la aplicación INUC para la gestión de la información de actividades de Instalaciones Nucleares y del Ciclo de combustible.

- Desarrollo del proyecto de reingeniería de la aplicación de Instalaciones Radiactivas (IRA3) con la integración de todos los módulos que actualmente incorpora la aplicación INUC.

- Implantación del canal de denuncias en cumplimiento de la Directiva Europea "Whistle-blower" (Directiva (UE) 2019/1937 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2019, relativa a la protección de las personas que informen sobre infracciones del Derecho de la Unión).

- Plan de adaptación de las aplicaciones corporativas a la tramitación electrónica, en virtud de Ley 39/2015 de 1 de

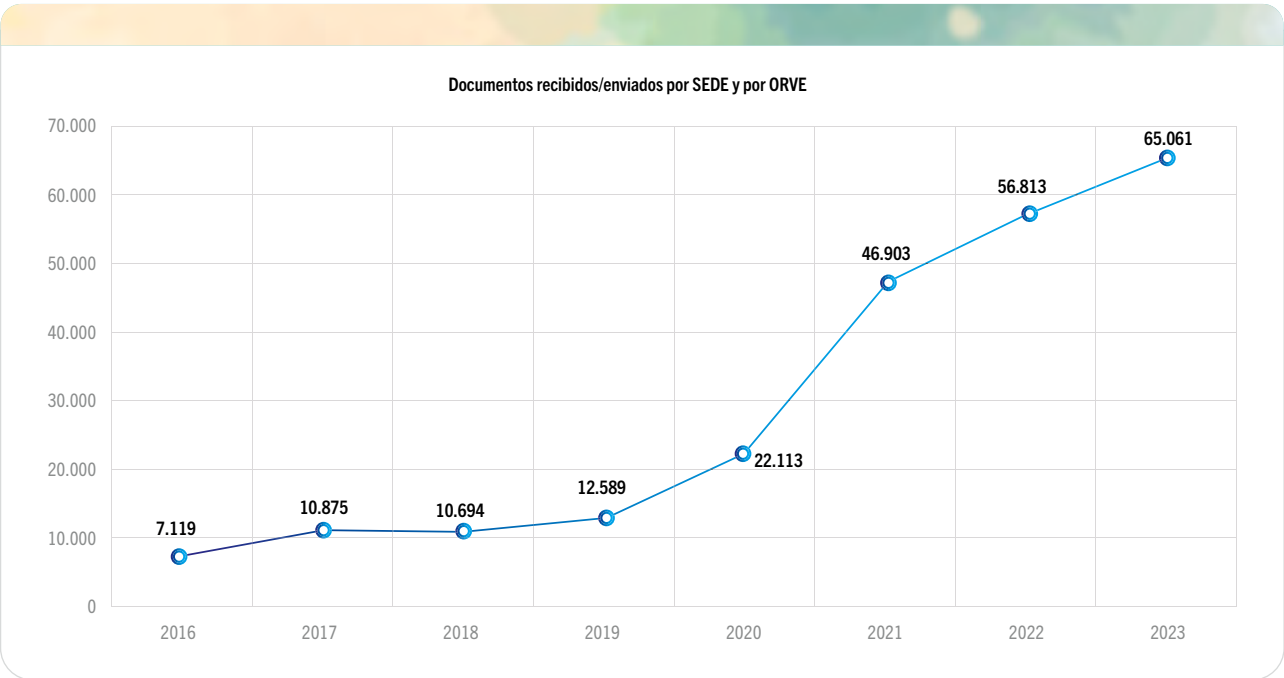
octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y de la normativa de desarrollo y regulatoria posterior.

- Digitalización de los carnés radiológicos para el acceso de los interesados a través de la web del CSN.

La creciente implantación de la administración electrónica se muestra en las gráficas 1.3.3.1, 1.3.3.2 y 1.3.3.3, con datos históricos entre 2016 y 2023 correspondientes, respectivamente, al número de documentos recibidos y enviados a través de la Sede electrónica (ORVE + Sede Electrónica), que ha alcanzado los 65.061 documentos; al número de trámites, que alcanzó los 27.789; y al número de páginas visitadas en la web corporativa, que ha alcanzado los 46 millones de páginas, dato que confirma a la baja el número de visitas apuntado en el año 2022; las razones de este descenso pueden ser de diversa índole, como por ejemplo, el efecto COVID habiendo transcurridos dos años del pico de actividad digital general o por una mejor protección ante visitas de *bots* (automatizadas). Estos últimos datos contrastan con una tendencia saludable y alcista en la tramitación digital.

En cuanto a los trámites en la Sede electrónica se realizan a través de 56 servicios web diferentes, siendo los más frecuentes en 2023, en primer lugar, el trámite de Licencias y Acreditaciones

Gráfica 1.3.3.1. Número de documentos recibidos/enviados por sede electrónica



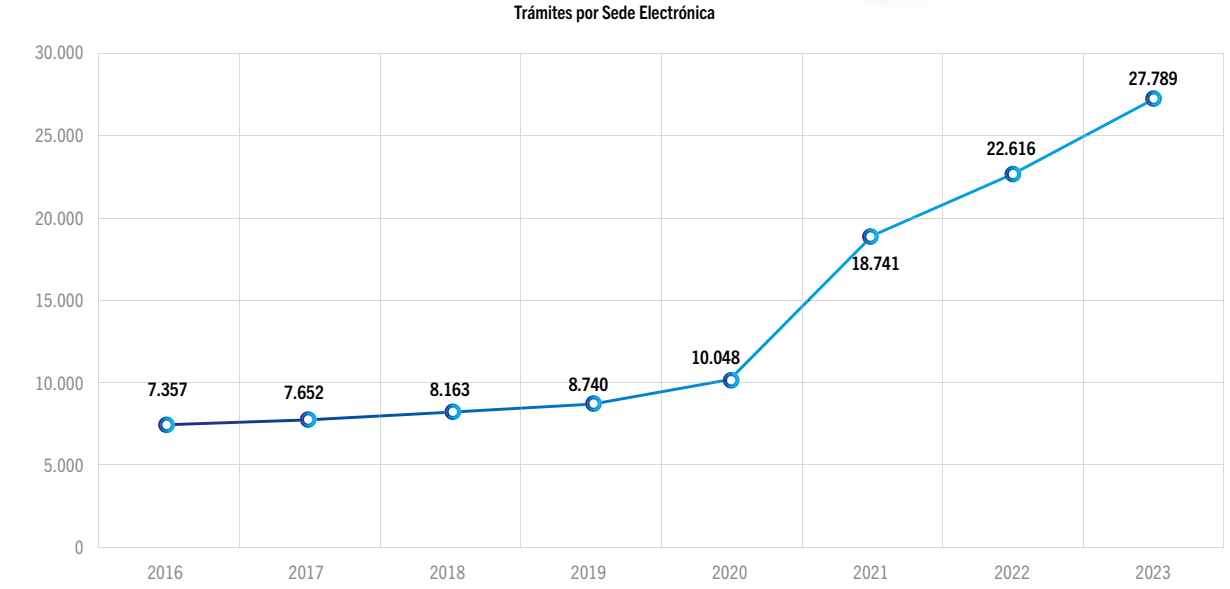
con el 28,5 %; en segundo lugar, el de Instalaciones Radiactivas y de Radiodiagnóstico médico, con el 28,3 %; y, en tercer lugar, el trámite de Instalaciones Nucleares y del Ciclo, con el 10,7 %.

Entre los servicios más utilizados destacan las Solicitudes de Licencias y Acreditaciones para Operar o Dirigir Instalaciones de Rayos X para Radiodiagnóstico Médico, con el 18,4 %; el segundo puesto, la Solicitud de licencias de operador o supervisor de instalaciones radioactivas con el 11.7 %; y, en tercer lugar, registro de documentación de instalaciones nucleares y del ciclo con el 10 %. Destacar igualmente que hay un 11.5 % de los servicios utilizados consistente en el envío de información pendiente o solicitada por el CSN, relativa a la tramitación de la concesión de licencias y acreditaciones.

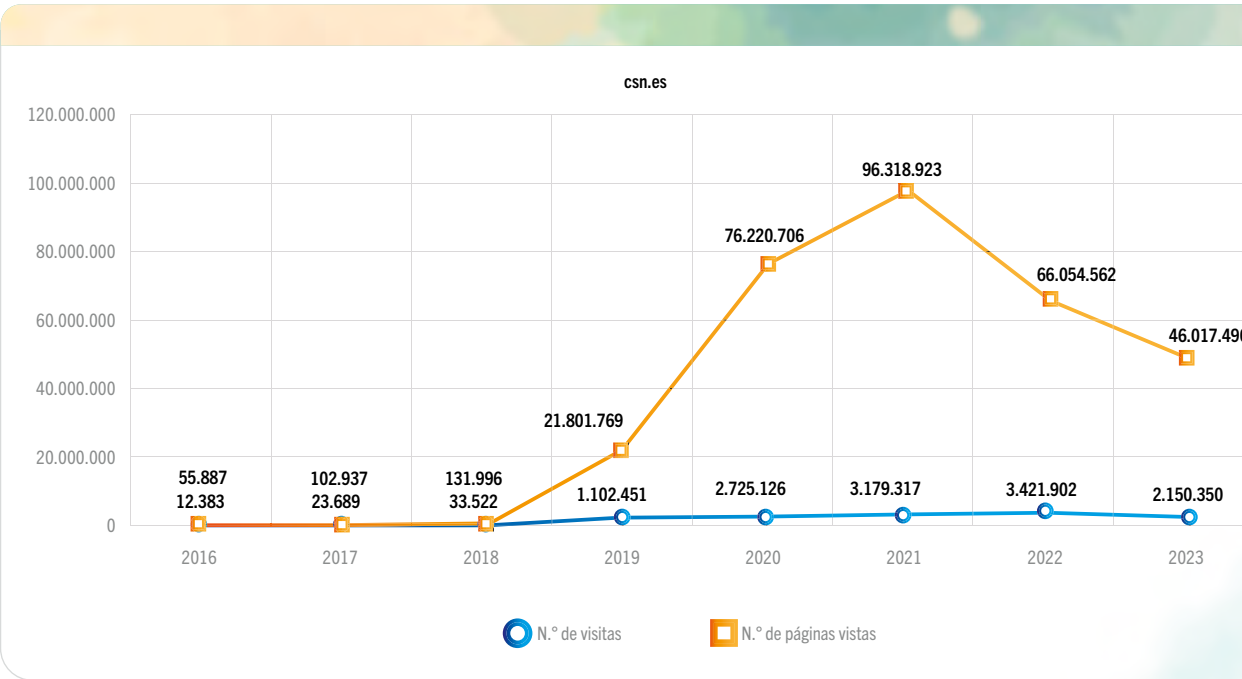
Otra cifra de interés en cuanto a la administración electrónica es el volumen de importes recaudados por pagos de tasas al CSN por los servicios prestados mediante medios telemáticos, que en 2023 ha sido de 17.581.638 €.

Con respecto a la seguridad de la información y a la ciberseguridad, durante 2023 el CSN ha dado continuidad al plan de adecuación al esquema nacional de seguridad que se regula en el Real Decreto 311/2022, de 3 mayo, En este marco el CSN ha aplicado las oportunidades de mejoras recibidas de la correspondiente auditoría externa bienal, con resultados satisfactorios en cuanto a la consecución al inicio del proceso de la Certificación ENS.

Gráfica 1.3.3.2. Número de trámites realizados en sede electrónica



Gráfica 1.3.3.3. Número de visitas y páginas visitadas en el portal web corporativo



En este sentido el CSN documenta desde 2014, a través del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información, sus múltiples procedimientos y guías, las auditorías externas de sus sistemas de información, la estructura de roles y responsabilidades en la Subdirección de Tecnologías de la Información, la concienciación continua de todos sus miembros en ciberseguridad, su *Plan de continuidad de actividades*, etc. y, sobre todo, su *Política de Seguridad en el ámbito de los sistemas de información* para, entre otras cosas:

- Garantizar la continuidad de la misión del CSN en cuanto a los sistemas de información ante incidentes que supongan la pérdida total o parcial de las instalaciones de la sede del Organismo;

- promover la concienciación del personal del CSN en materia de seguridad de la información;

- proteger los recursos de información del CSN y las tecnologías utilizadas para su procesamiento frente a amenazas internas o externas y deliberadas o accidentales, con el fin de asegurar el cumplimiento de la confidencialidad, integridad, disponibilidad, autenticación y trazabilidad;

- compartir las alertas e incidentes de ciberseguridad con los organismos del Estado en esta materia;

- proteger los ordenadores portátiles y sus accesos en teletrabajo a fin de no arriesgar las redes locales.

En esta línea el CSN mantiene una muy ágil relación con todos los organismos y entidades que comparten la generalización mencionada de seguridad en la Sociedad de la Información en España y en el mundo, permanece federado en numerosas plataformas de seguridad públicas y privadas y sistemas de alerta temprana, ha reforzado en la medida de lo posible sus recursos humanos e integra otras determinadas funcionalidades que refuerzan los requisitos exigidos por el ENS (Esquema Nacional de Seguridad) y forman parte de la cultura organizacional que alcanza a todos los miembros de la organización.

Entre otras acciones realizadas por el CSN en 2023 en relación con la ciberseguridad, identificadas en el informe de evaluación transmitido al Ministerio de Economía y Empresa sobre el impacto de la Directiva 2016/1148 de la UE, cabe destacar las siguientes:

- Renovación y actualización de las redes de comunicaciones internas, como la Wifi, y estrategias de segmentación y protección ante ataques e incidentes de seguridad.

- Implementación de *best practice* en la actualización de parches de seguridad en nodos, en el acceso de usuarios y en roles para reducir el perfil de ciberataques y disponer de una defensa y recuperación más sólida, unido a una mayor ordenación y procedimiento en la gestión de los sistemas de información.

- Mejora y consolidación de la modalidad de teletrabajo y el acceso remoto, fortificando medios telemáticos (portátiles, móviles y equipos en movilidad) y extendiendo el doble factor de autenticación (2FA) en todos los sistemas accedidos desde el exterior y en el interior por razones de seguridad.

- Consolidación de la plataforma Kymatio como concienciación y formación para la autoprotección y detección individual contra *phising* y ataques mediante métodos de ingeniería social.

- Incorporación de plataformas de protección automática para la protección la navegación y el correo electrónico, ubicados en plataformas dedicadas, como Cisco Umbrella y los propios cortafuegos exteriores.

- Integración de las herramientas REYES, INES, CLAUDIA y micro-Claudia, desarrolladas por el Centro Criptológico Nacional (CCN-CERT), para la detección de amenazas complejas en el puesto de usuario.

- Federación en múltiples plataformas de ciberseguridad del CCN-CERT: SAT, REYES, LUCIA, INES, etc.

- Incremento de la capacidad de análisis y respuesta local en materia de ciberseguridad, en línea con los servicios y tecnologías del COCS (Centro de Operaciones de Ciberseguridad), como puede ser el servicio CARMEN de protección avanzada de amenazas informáticas.

- Realización del Plan de Seguridad del Operador y del Plan de Protección Específico en relación con el CNPIC (Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas).

- Realización el Plan de Aplicabilidad en relación a Servicios Esenciales.

- Participación en todos los servicios de prevención, protección, detección, respuesta, asesoría y gestión del Centro Operaciones de Ciberseguridad (COCS).

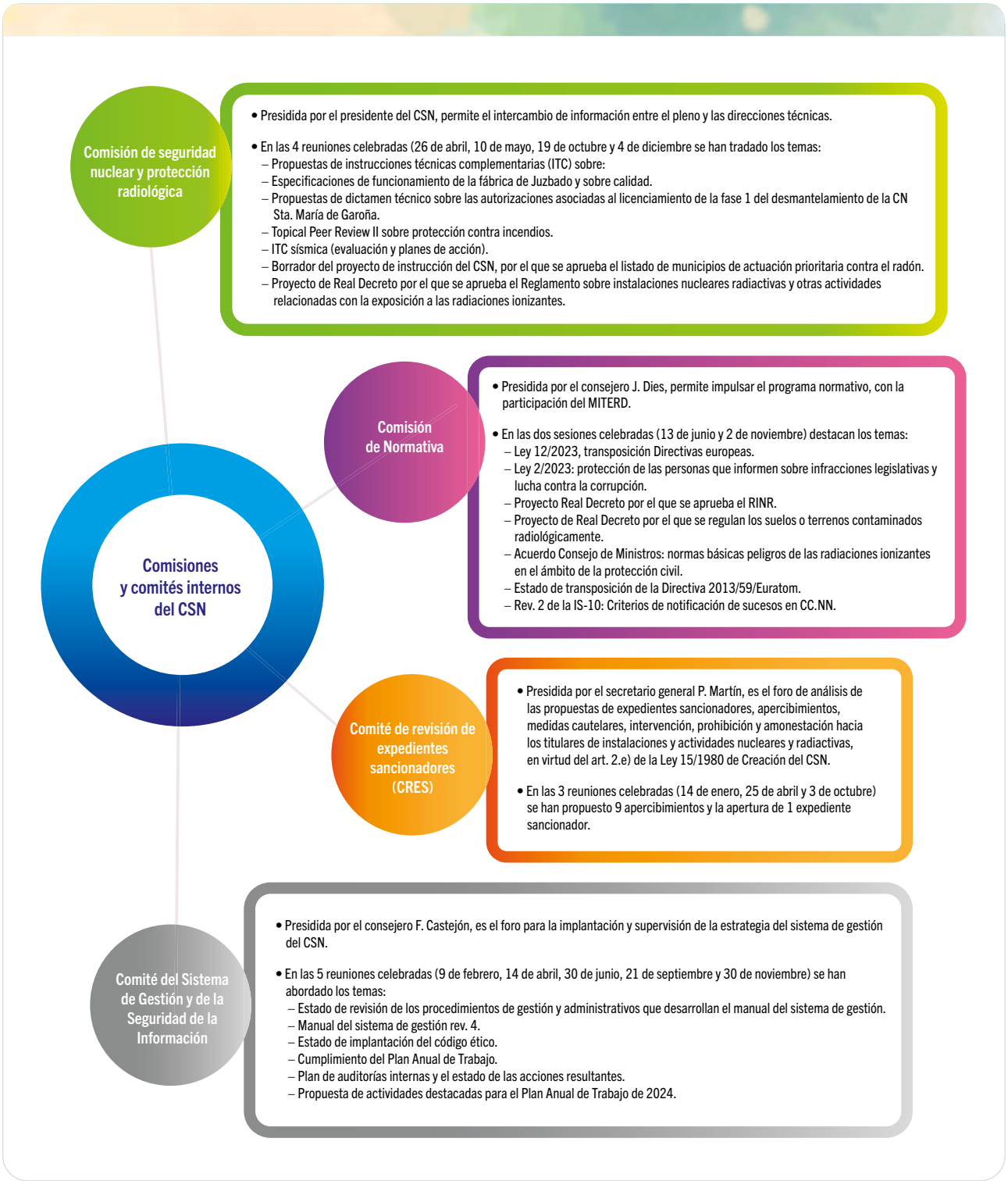
En el anexo II de este informe se presenta información pormenorizada sobre las actividades desarrolladas en este ámbito durante el año 2023.

1.4. Comisiones del Consejo

De acuerdo con el artículo 47 del Estatuto del CSN, el Pleno puede acordar la creación de comisiones internas de trabajo para el ejercicio de las funciones específicas que al efecto se determinen y respecto de las cuales la decisión última corresponda al Pleno.

En la figura 1.4.1 se representan las comisiones vigentes durante el año 2023 y las actividades que han realizado.

Figura 1.4.1. Comisiones. Actividades durante el año 2023



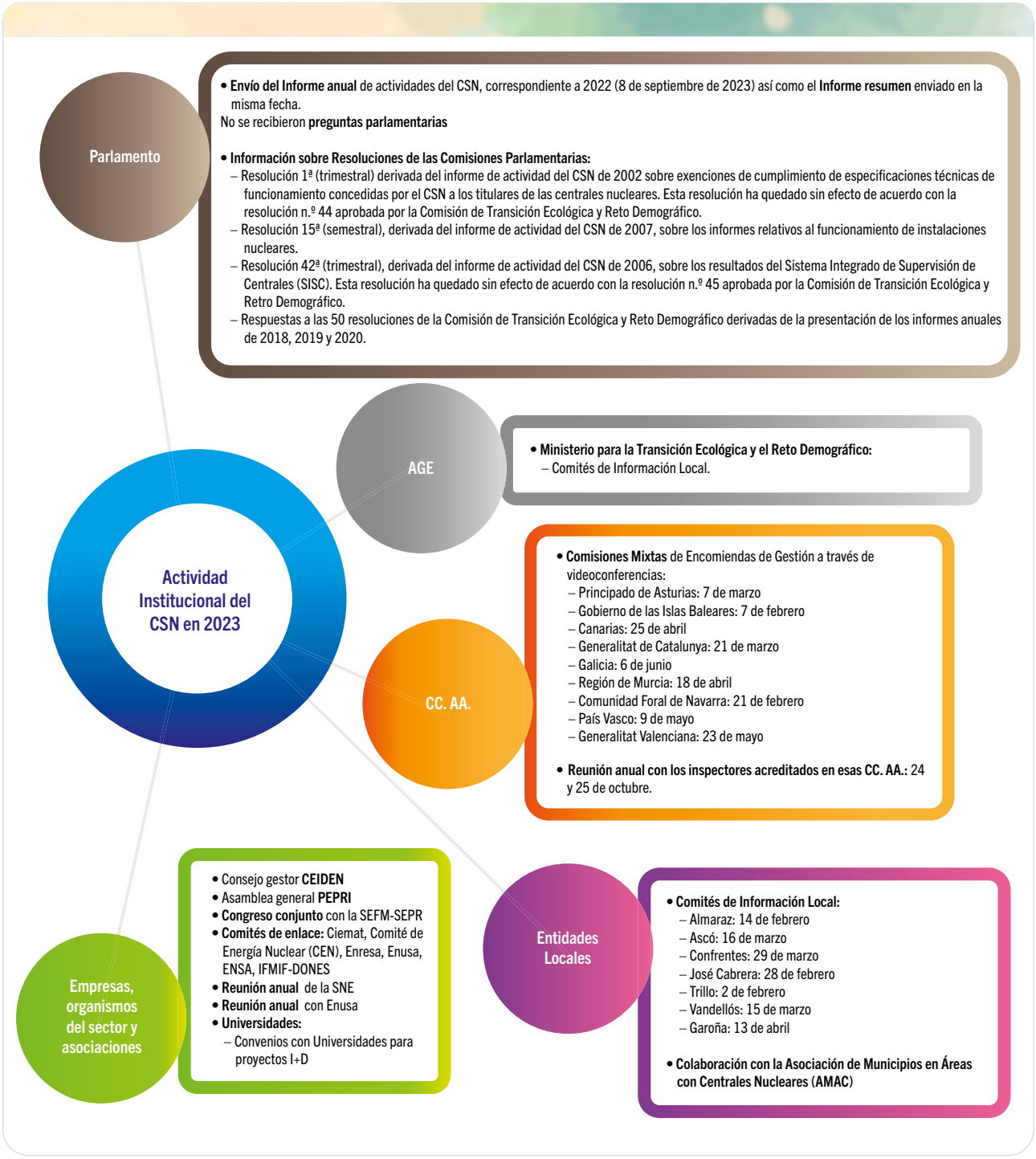
1.5. Relaciones del CSN y actividad institucional

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, también internacionales, destacando, por su especial relevancia y singularidad, la relación institucional del Consejo con el Congreso y el Senado.

1.5.1. Relaciones institucionales

La figura 1.5.1.1 resume las actividades del CSN en el ámbito de las relaciones institucionales en el año 2023.

Figura 1.5.1.1. Relaciones institucionales. Actividades en el año 2023



1.5.1.1. Congreso de los Diputados y Senado

Conforme a lo dispuesto en el artículo 11 de su Ley de Creación, el CSN debe mantener informado al Gobierno, 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) Respuestas a preguntas parlamentarias escritas

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

Debido a la actividad parlamentaria que conlleva un año en el que se convocan elecciones, en 2023 no tuvo entrada en el CSN ninguna pregunta parlamentaria ni ninguna solicitud de información. No obstante, la información de los años anteriores se encuentra disponible en la página web del CSN.

Gráfica 1.5.1.1.1. Evolución del número de preguntas parlamentarias en el periodo 2014-2023

Después de la importante actividad parlamentaria de los años 2021 y 2022, tras la crisis por el covid-19, en 2023 se aprecia un patrón que se produce habitualmente los años que se celebran elecciones a Cortes Generales, ya que esto supone la disolución de las mismas y, en consecuencia, su funcionamiento se reduce al mínimo.

2) Información sobre resoluciones de las Comisiones del Parlamento

Las últimas resoluciones que aprobó la Comisión de Transición Ecológica y Reto Demográfico, en su sesión del 27 de septiembre de 2022, fueron las relacionadas con los informes anuales del CSN correspondientes a 2017, 2018, 2019 y 2020.

En total se aprobaron 50 resoluciones, que fueron respondidas desde el CSN el 27 de abril de 2023, a excepción de la resolución 14.ª, que se fue enviada el 30 de marzo y que instaba al CSN a que, en el plazo de seis meses, se enviara un informe en el que se identificasen todas las desviaciones a las bases de licencia de las instalaciones nucleares conocidas por el cuerpo técnico, incluyendo la fecha del descubrimiento, la situación administrativa actual y la fecha prevista de resolución. Toda la información se encuentra disponible en la página web del CSN.

1.5.1.2. Administración General del Estado

El CSN mantiene una intensa y continua actividad con las comunidades autónomas, instituciones y universidades que se plasma en la firma de una serie de convenios ante la necesidad de regular las instalaciones nucleares y radiactivas existentes en todo el territorio nacional y el interés por la planificación, la preparación y la respuesta que se debe dar en situaciones de emergencia radiológica.

La relación de convenios vigentes que mantiene el CSN con otras instituciones se puede consultar en el anexo 9.3.1 de este informe.

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 (CC. AA.) 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 CSN con funciones de inspección, y en algunos casos, de evaluación de instalaciones radiactivas: Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cataluña, Galicia, Murcia, Navarra, País Vasco y Comunidad Valenciana. Para cada una de estas comunidades existe una Comisión Mixta de seguimiento formada por representantes de la comunidad autónoma y del CSN, presidida por el secretario general del Consejo que se reúne, 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 2023, esta reunión tuvo lugar durante los días 24 y 25 de octubre en la sede del CSN.

La figura 1.5.1.1 contiene la información relativa a la celebración de las comisiones mixtas para el seguimiento de los acuerdos de las encomiendas celebradas a lo largo de 2023.

Los acuerdos de encomienda están sujetos al plan de auditorías establecido en el Sistema de Gestión del CSN. La Unidad de Inspección del CSN planificó tres inspecciones a las actividades de las encomiendas de Navarra, Canarias y Cataluña, respectivamente.

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

La tabla resumen con la actividad anual de colaboración del CSN con las CC. AA. puede consultarse en el anexo 9.3.2 de este informe.

1.5.1.4. Universidades

En 2021 el CSN convocó subvenciones a las universidades españolas en régimen de concurrencia competitiva para la financiación de cátedras en materia de seguridad nuclear y protección radiológica para el periodo 2021-2023. Tras la resolución de adjudicación de las subvenciones en diciembre de 2021, el CSN inició la colaboración con las universidades adjudicatarias (Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Politécnica de Valencia y Universidad Politécnica de Catalunya), en un proceso que se prolongará hasta 2024, de acuerdo con las bases de la convocatoria.

1.5.2. Relaciones internacionales

La Estrategia de Relaciones Internacionales del CSN es de aplicación a todos los trabajadores del organismo regulador, en el ejercicio de sus funciones y responsabilidades. En ella se describen y detallan las actividades y las acciones concretas a desarrollar en el ámbito internacional por los trabajadores y el Pleno del CSN en el periodo 2020-2025. Además, se definen unos objetivos estratégicos internacionales que enmarcan la actividad internacional en consonancia con las funciones propias atribuidas al CSN, como son la promoción de la actividad internacional, la representación del CSN, las relaciones con homólogos y los retornos de la actividad.

Las actividades internacionales de carácter técnico e institucional se desarrollan en cuatro ámbitos:

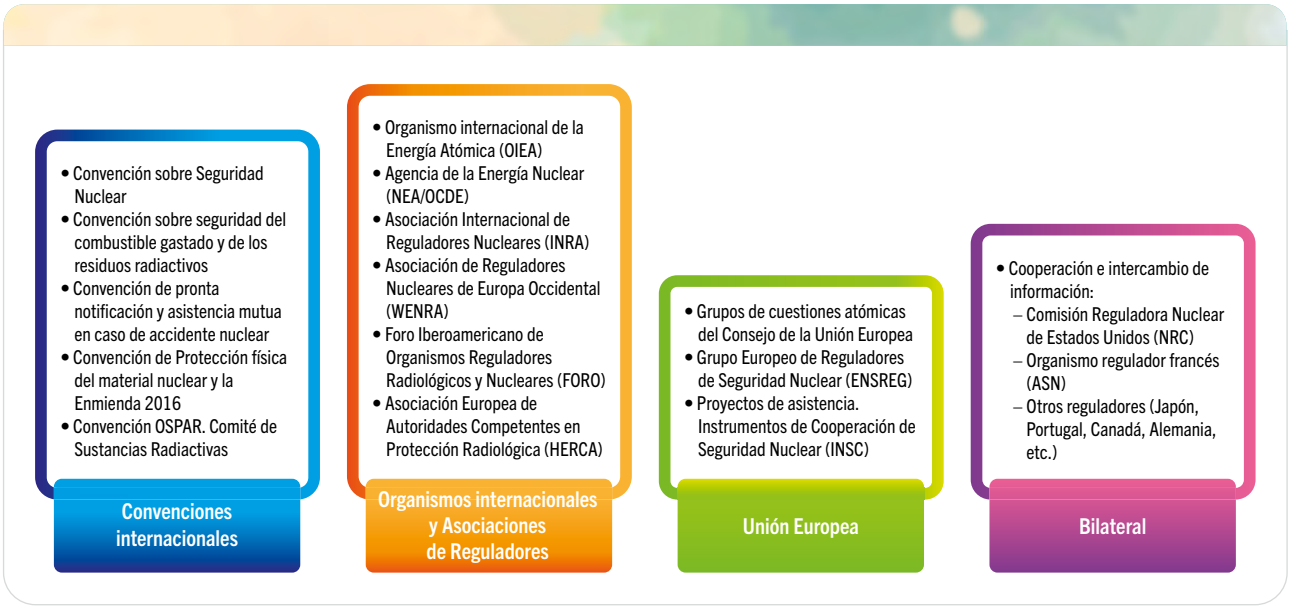
- La **Unión Europea**, en la que España como país miembro, participa en reuniones internacionales en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, al amparo del Tratado de Euratom.

- Las **convenciones internacionales** que han sido ratificadas por España y en las que el CSN participa, en su ámbito de competencia, mediante la aplicación de los compromisos adquiridos.

- Las **relaciones multilaterales** que se realizan en el seno de organizaciones internacionales como el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Agencia de Energía Nuclear (NEA) de la OCDE y de las asociaciones de reguladores de las que el CSN es miembro por decisión propia (INRA, WENRA, FORO, HERCA, ENSRA).

- Las **relaciones bilaterales**, que normalmente se llevan a cabo al amparo de acuerdos o memorandos de cooperación técnica con organismos homólogos, destacándose los suscritos con la Comisión Reguladora Nuclear de los Estados Unidos (NRC) y con la Autoridad de Seguridad Nuclear francesa (ASN).

Figura 1.5.2.1. Relaciones internacionales del CSN con organismos homólogos y otras organizaciones 2023



Desde el punto de vista nacional, el CSN colabora con los organismos 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 nuclear. Entre estos organismos destacan el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), el Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación (MAEUEC) y sus Representaciones Permanentes, y el Ministerio del Interior y en relación a las entidades colaboradoras, el Ciemat y Enresa.

En 2023 se realizaron un total de 301 reuniones internacionales, de las cuales 258 fueron presenciales, destacando como principales destinos Viena, París y Bruselas como es habitual, por ser las sedes del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Agencia de Energía Nuclear (NEA) y las instituciones de la Unión Europea, respectivamente.

Figura 1.5.2.2. Viajes internacionales de todo el personal técnico del CSN 2023

1.5.2.1. Convenciones

En el año 2023, el CSN, como Punto de Contacto Nacional, coordinó y participó en la 8ª y 9ª reunión de revisión conjunta de la Convención sobre Seguridad Nuclear. Así mismo, en este año el CSN comenzó los trabajos de elaboración del Informe Nacional de la 8ª reunión de revisión de la Convención Conjunta, que coordina el MITERD.

1.5.2.2. Unión Europea

Se destaca la intensa actividad del CSN en la Presidencia de turno de España del Grupo de Cuestiones Atómicas del Consejo de la Unión Europea, durante el segundo semestre de 2023. Además, en el Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (ENSREG) se aprobó el plan para el periodo 2024-2026 y se eligió al CSN para liderar este grupo a partir de enero de 2024.

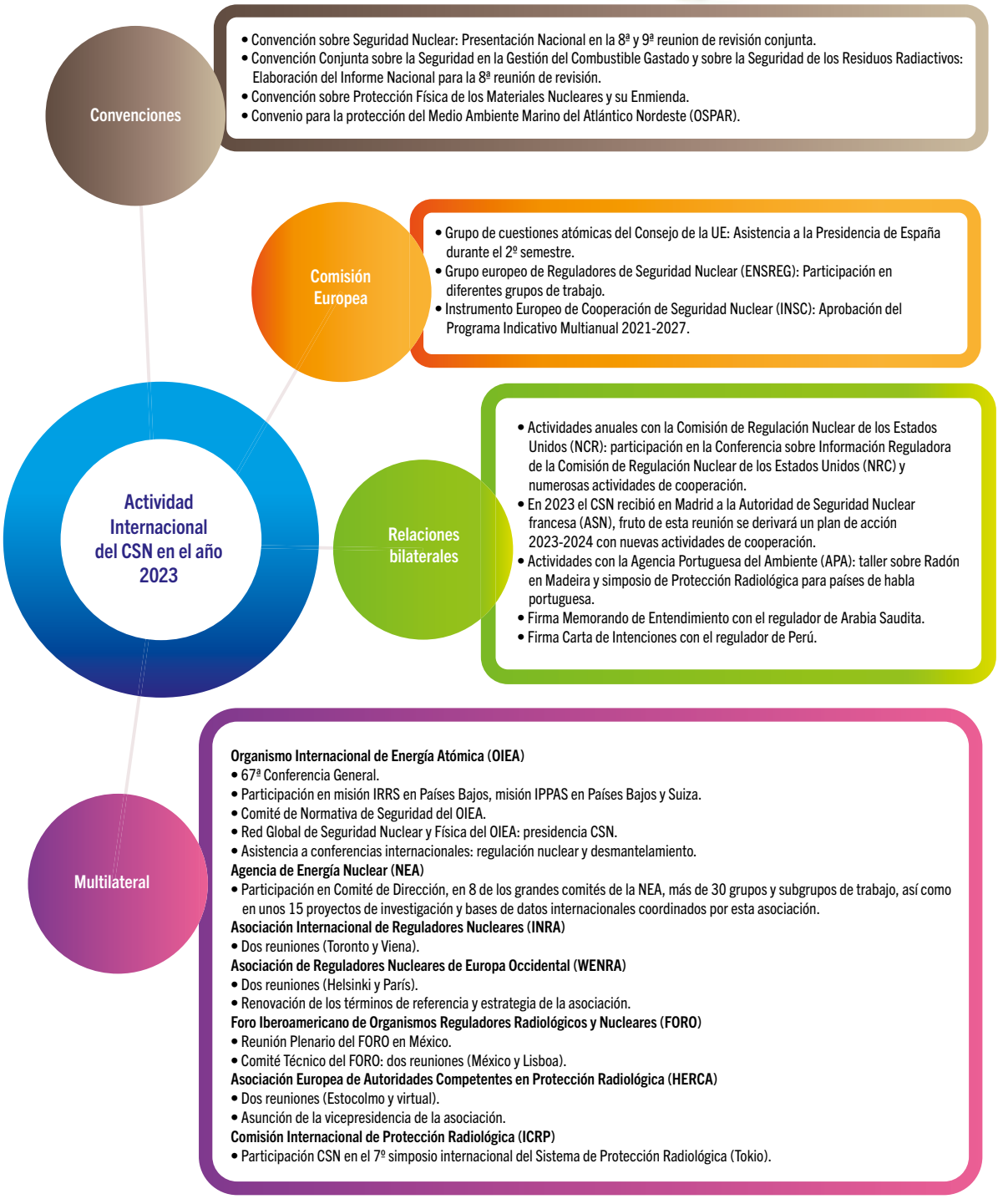
1.5.2.3. Relaciones multilaterales

Durante el año 2023, el CSN ha seguido colaborando en los diferentes grupos de trabajo y actividades de los organismos y asociaciones a los que pertenece. En relación al OIEA, asistió a la Conferencia General anual, a los Comités y Comisión de normativa, a Conferencias internacionales y participó en misiones internacionales. Además, el CSN formó parte, como es habitual, de las numerosas actividades del programa técnico de la NEA. Respecto al FORO, HERCA, INRA y WENRA, el CSN estuvo presente en las correspondientes reuniones anuales. Por su parte, en HERCA, se asumió la vicepresidencia de la asociación.

1.5.2.4. Relaciones bilaterales

Durante 2023, se continuó con la estrecha cooperación existente con los organismos reguladores de Estados Unidos y Francia. Además, se mantuvieron encuentros y reuniones con otros organismos homólogos y se firmó un Memorando de Entendimiento (MoU, por sus siglas en inglés) con la autoridad reguladora de Arabia Saudita y una Carta de Intenciones (LoI) con el organismo regulador peruano, para el intercambio de información en el ámbito de la seguridad nuclear y la protección radiológica.

Figura 1.5.2.3. Actividades internacionales en 2023



1.5.3. Información y comunicación pública

El Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear, en su capítulo III sobre las funciones de información, recoge en el artículo 15: "Publicidad de actuaciones, información a la opinión pública y participación de los ciudadanos" la obligación de "informar al público de aquellas cuestiones que susciten interés por parte de la ciudadanía".

En esta línea, la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, en el artículo 2, apartado ñ, asigna al Consejo la función de "informar a la opinión pública

Figura 1.5.3.1. Actividades relevantes de comunicación en el año 2023

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". Además, 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 también recogido en el artículo 12 de dicha ley.

Esta obligación para el CSN como Entidad de Derecho Público es de especial importancia y por ello se estableció como prioridad en su Plan Estratégico 2020-2025: "Reforzar la independencia, transparencia, credibilidad y confianza de la ciudadanía mediante la calidad de la información transmitida, la respuesta a las solicitudes de información por parte de los grupos de interés, la ciudadanía, etc., con el fin de obtener su respeto y la aceptación de las decisiones reguladoras, avaladas por el mejor conocimiento técnico disponible y los resultados de la I+D".

Durante el ejercicio 2023 el CSN ha continuado prestando una especial atención a la información y la comunicación, de acuerdo con los subprocesos básicos de la publicación activa de información y respuesta a solicitudes del derecho de acceso a la información. Durante el ejercicio se publicaron un total de 173 noticias (entre notas publicadas en la web del CSN y notas de prensa). La leve reducción del número de contenidos (en 2022 se alcanzaron las 199 –el año que más noticias se publicaron-, aunque en 2021 fueron 172) tiene como objetivo centrar esfuerzos comunicativos en hechos noticiables susceptibles de generar interés informativo o entre los grupos de interés del regulador y evitar sobrecargar a los profesionales de la información con contenidos de menor interés. Durante 2023 también se ha apostado por una mayor contención mediática usando las redes sociales para comunicar informaciones que antes se daban a través de notas web.

Durante 2023, se mantuvo el desarrollo y envío de los boletines internos (a sus trabajadores) y externos. Estas *newsletters* están diseñadas y elaboradas íntegramente por el área de Comunicación del CSN. En sus once ediciones del año (periodicidad mensual, salvo agosto), se recogen las principales noticias del organismo orientadas de manera diferenciada a una audiencia interna y externa.

Teniendo en cuenta que cada vez resulta más necesario encontrar un nuevo modelo de comunicación desde las Administraciones públicas que permita dar respuesta a las crecientes exigencias de información y comunicación de la ciudadanía con suficientes garantías de calidad y profesionalidad, el área de Comunicación del CSN mantiene una búsqueda continua de nuevos canales que resulten efectivos.

1.5.3.1 Información a los medios de comunicación

Además de las mencionadas 173 noticias publicadas en la web del CSN, la mayoría de ellas notas de prensa que también se remitieron a los medios de comunicación, se han llevado a cabo otras actuaciones comunicativas en aras de mejorar la transparencia de la toma de decisiones del Consejo.

Tras el hito de 2022, cuando se recibieron 115 solicitudes de medios para resolver dudas o ampliar información, durante 2023 se recibieron 53 solicitudes por parte de periodistas, lo que supone un descenso del 53,04 %. Este dato recupera la senda de años anteriores como 2021, cuando se recibieron 78 consultas. De las solicitudes recibidas durante 2023, 25 se realizaron por vía telefónica y 28 por correo electrónico. La reducción del interés sobre la cobertura informativa a la invasión rusa de Ucrania ha generado un descenso en el número de solicitudes, así como el hecho de ofrecer más información de forma proactiva a través de las mencionadas notas de prensa.

En 2023, los temas que más interés han generado han sido los referentes a la protección radiológica, tales como el radón o la situación de Palomares. Sin embargo, el asunto que más solicitudes suscitó fueron los incidentes de Megasa y Corrugados Getafe, dado su interés social.

En cuanto a la revista institucional Alfa, se mantuvo la distribución de los cuatro ejemplares previstos para 2023, alcanzando un total de 56 números. Se ha mantenido la tirada en papel de 2.500 ejemplares y continuado con la distribución digital, que llega a través de un boletín electrónico a un millar de suscriptores. Además, en 2023 se han digitalizado las principales secciones de las 18 últimas revistas (desde el número 38, publicado en 2018).

1.5.3.2. Información a la ciudadanía

La Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno (LTAIBG) tiene por objeto, de acuerdo con su artículo 1, ampliar y reforzar

la transparencia de la actividad pública; regular y garantizar el derecho de acceso a la información relativa a la actividad pública; y establecer las obligaciones de buen gobierno que deben cumplir los responsables públicos.

La Secretaría General del Consejo de Seguridad Nuclear (en adelante, CSN) es responsable, desde abril de 2021, de la resolución de las solicitudes de acceso a la información pública que se dirijan a este CSN a través del Buzón de transparencia disponible en la web del CSN, así como de aquellas solicitudes que sean trasladadas desde otro organismo público, de acuerdo con lo previsto en los apartados 1 y 4 del artículo 19 de la LTAIBG.

Durante el año 2023 se han recibido a través del buzón de transparencia 24 solicitudes de información y todas ellas han sido resueltas.

Conviene destacar que aquellas solicitudes de acceso a la información pública que se reciben en el portal de transparencia del CSN pero que se refieren a información ambiental son inadmitidas en el marco de la LTAIBG y tramitadas de conformidad con Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. Adicionalmente, un número muy elevado de consultas son inadmitidas debido a que están referidas a solicitudes de información sobre la realización de trámites administrativos. En la siguiente figura se recogen las cifras concretas.

Figura 1.5.3.2. Solicitudes de acceso a la información pública en el año 2023

Adicionalmente y en ejercicio de su deber de información y transparencia a la ciudadanía, el CSN dispone de un *Buzón comunicaciones y consultas* a través de su web. Cualquier ciudadano puede obtener información sobre la seguridad de las instalaciones y notificaciones sobre el funcionamiento de instalaciones nucleares y radiactivas, información sobre licencias y tasas, etcétera. Estas consultas quedan registradas internamente con un número de referencia.

Durante 2023 se recibieron 1.147 consultas, 101 solicitudes más que el pasado año (+8,8 %) y, como viene siendo habitual, el mayor número de consultas es sobre las licencias y acreditaciones.

Finalmente, en el año 2023 el CSN puso a disposición de los ciudadanos un canal de denuncias sobre sospechas de conductas irregulares en el CSN incluidas en el ámbito de aplicación

de la Ley 2/2023, de 20 de febrero, reguladora de la protección de las personas que informen sobre infracciones normativas y de lucha contra la corrupción. Igualmente, este canal permite presentar denuncias sobre acciones u omisiones que afecten o puedan afectar al funcionamiento seguro de las instalaciones y actividades reguladas por el CSN y al cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad nuclear, protección radiológica y seguridad física.

1.5.3.3. El CSN en internet y redes sociales

Durante 2023, la página web institucional del CSN tuvo 705.486 usuarios con una media de 1.933 visitantes diarios y el número de páginas consultadas fue de 2.004.158. En cuanto a las actualizaciones, en 2023 las novedades documentales publicadas fueron 620, a las que hay que añadir 261 pertenecientes a las actividades de la agenda de altos cargos.

A lo largo del año se han introducido algunas mejoras en la navegación y en la estructura de la web que permiten encontrar mejor la información al usuario. En concreto, cabe destacar las siguientes:

- En colaboración con el área de Relaciones Institucionales se llevó a cabo la reestructuración del apartado "Transparencia" con la incorporación de nuevos apartados y distribución de información siguiendo las pautas marcadas por el informe de auditoría del Consejo de Transparencia y Buen Gobierno.
- Modificación del menú lateral de navegación de la sección CSN para hacerlo más intuitivo y coherente con los contenidos, eliminación de duplicados y simplificación de accesos, facilitando la navegación.

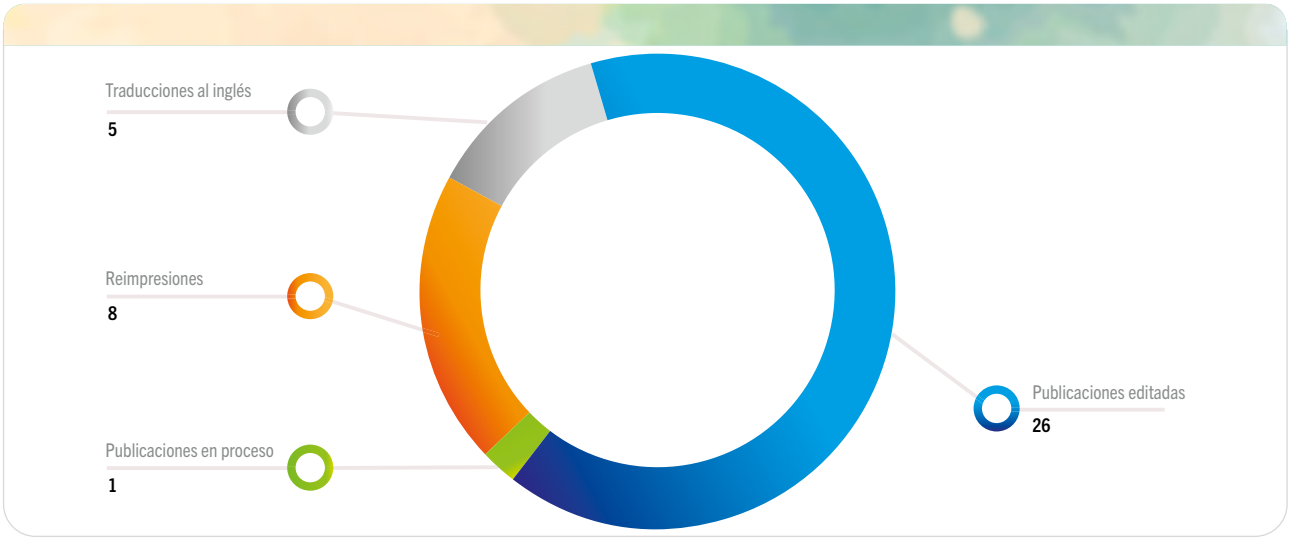
En cuanto a las redes sociales, en 2023 se ha seguido mejorando la presencia del CSN en estos canales (Twitter, Linkedin, YouTube y Flickr) y subiendo el número de seguidores.

1.5.3.4. Edición de publicaciones

Anualmente, el Consejo aprueba su Plan de Publicaciones. Durante 2023 se editaron 26 obras cuyos originales facilitaron las diferentes unidades del CSN y se encuentra en proceso de edición una propuesta más, que se inició en 2023 y cuya impresión finalizará en 2024. También se realizó el diseño gráfico y la edición de diverso material y cartelería para seminarios y eventos.

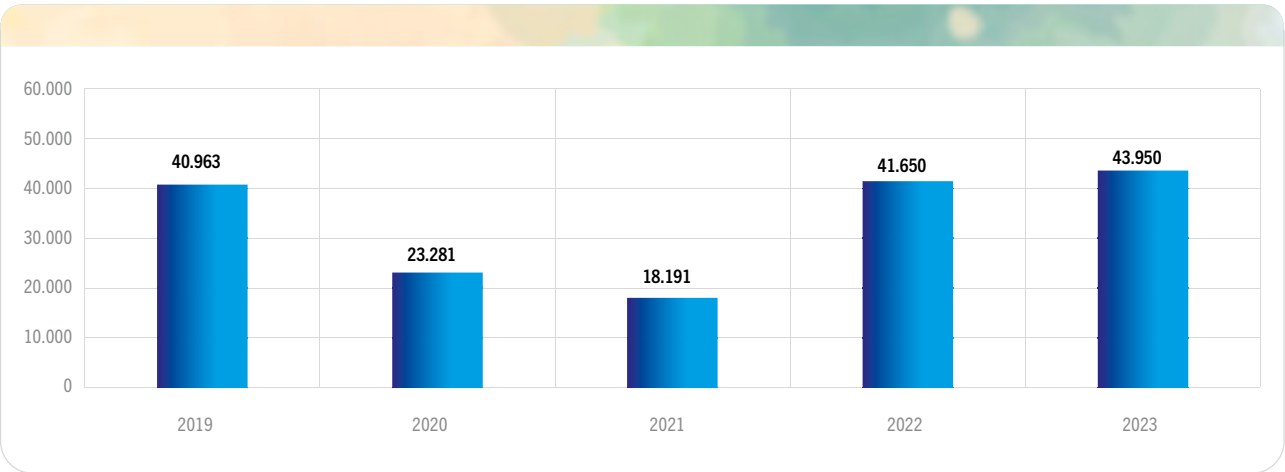
Todas las publicaciones editadas e impresas en 2023 se elaboraron en papel reciclado o en papel FSC (la certificación FSC promueve una gestión forestal responsable con el medio ambiente y con la sociedad, al tiempo que es económicamente sostenible con los bosques de todo el mundo). Además, todas las publicaciones que edita el CSN son accesibles en formato PDF a través de la web institucional www.csn.es.

Gráfica 1.5.3.1.1. Plan de publicaciones del CSN en el año 2023



Durante 2023 se ha alcanzado la cifra más elevada de publicaciones y material divulgativo difundido del Consejo, lo que nos afianza como referente del sector. A continuación, se incluye una gráfica con la evolución de la distribución de ejemplares en formato impreso en los últimos cinco años:

Gráfica 1.5.3.1.2. Evolución de distribución de publicaciones y material divulgativo



A continuación, se presenta el grado de ejecución presupuestaria de los últimos cinco años. En la ilustración puede comprobarse una reducción económica en el presente ejercicio motivada por la edición de contenidos en formato digital, que es cada vez más numerosa, y por el ajuste en el número de ejemplares impresos en cada una de las propuestas editoriales.

Gráfica 1.5.3.1.3. Ejecución presupuestaria en Publicaciones de los últimos años

Todas las publicaciones se encuentran disponibles para descarga al público en el centro de documentación de la página web del CSN (www.csn.es > Centro de documentación > 00. Catálogo de publicaciones).

1.5.3.5. Centro de Información

El Centro de Información es un espacio museístico que abrió sus puertas en 1998 con contenidos científicos sobre la seguridad nuclear y la protección radiológica. Su propósito es informar de la labor del Consejo y de las aplicaciones de las radiaciones ionizantes en los sectores de la industria, la medicina y la investigación. El centro constituye un recurso imprescindible de promoción e información con la sociedad que, desde su inauguración en septiembre de 1998 y hasta el 31 de diciembre de 2023, ha recibido ya un total de 160.131 visitantes.

En 2023, un total de 6.953 personas participaron en las visitas guiadas que ofrece el Centro de Información, destacando las procedentes de centros educativos (5.763), asociaciones (678), instituciones y grupos profesionales (281).

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, con la misión de emitir recomendaciones para favorecer y mejorar la transparencia, el acceso a la información y la participación pública en las 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.

En el año 2023 se celebraron dos reuniones, la vigesimoquinta y la vigesimosexta, en fechas 29 de junio y 16 de noviembre. La primera por vía telemática y la segunda de forma presencial, la primera desde noviembre de 2019.

En la tabla 1.6.1 se indica el número de participantes y las presentaciones sobre áreas temáticas especificas realizadas en las dos reuniones mencionadas.

En la reunión nº 26 se informó que, desde su creación, el Comité Asesor había efectuado 14 recomendaciones.

A fecha 31 de diciembre de 2023 solamente permanece abierta una recomendación que se refiere a la revisión de las publicaciones del CSN en las que figuran las tablas de dosis efectiva por exploración de diagnóstico por imagen.

Tabla 1.6.1. Resumen de los temas monográficos presentados en cada una de reuniones mantenidas en el 2023 por el Comité Asesor

NÚMERO	ASISTENTES	PRESENTACIONES SOBRE TEMÁTICAS ESPECÍFICAS			
		DIRECCIÓN TÉCNICA DE SEGURIDAD NUCLEAR	DIRECCIÓN TÉCNICA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	GABINETE TÉCNICO DE PRESIDENCIA	GABINETE DE SECRETARÍA GENERAL
Reunión 25	26		Proceso de desmantelamiento de la central nuclear Santa María de Garoña		El sistema de información del CSN en aplicación de la Ley 2/2023
Reunión 26	25		30 años de vigilancia radiológica ambiental	Avance de los trabajos de análisis del funcionamiento del Comité Asesor	

2. Estrategia y gestión de recursos

2.1. Plan Estratégico

Figura 2.1.1. Logo del Plan Estratégico del CSN

El Plan Estratégico, que cubre el periodo 2020-2025, fue aprobado por el Pleno en fecha 17 de junio de 2020. Proporciona una visión global de las responsabilidades del CSN, establece objetivos y actividades para conseguir sus metas estratégicas, y define los indicadores clave de rendimiento (ICR) que permitirán hacer un seguimiento y análisis de la consecución de dichos objetivos y actividades por parte del organismo.

La comunicación con la sociedad y los grupos de interés y la transparencia en sus actuaciones son aspectos de gran relevancia para el CSN, muy reforzados por el Plan Estratégico.

El Plan presenta la misión y la visión del organismo. Establece dos metas estratégicas; una orientada a la de seguridad nuclear y radiológica y la otra orientada a la consecución de objetivos de desarrollo sostenible. La meta estratégica de sostenibilidad es transversal y se desarrollará en todos los procesos que constituyen el sistema de gestión del CSN.

Meta estratégica de seguridad

Garantizar la seguridad nuclear y radiológica, así como el uso seguro de los materiales radiactivos, de los generadores de radiaciones ionizantes y controlar las medidas de protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente incluyendo la protección frente a exposición a radiaciones ionizantes.

Meta estratégica de sostenibilidad

Toda la gestión del CSN está orientada hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para 2030. Para ello en todas las actuaciones, tanto del Pleno del Consejo como de todo el personal al servicio del organismo, se velará para que se tengan presentes los 17 ODS y se desarrollen con la máxima amplitud y prontitud posible.

El CSN tiene establecidos dos grupos de indicadores de máximo nivel. Por una parte, están los asociados a la misión del CSN, que verifican el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos en la Ley de Creación y el Estatuto del CSN, enfocados al cumplimiento de las normas y condicionados aplicables a los titulares de las instalaciones, con el fin de que su funcionamiento no suponga riesgos indebidos para las personas ni para el medio ambiente. Por otra parte, se encuentran los indicadores de rendimiento asociados a los objetivos estratégicos del Plan Estratégico 2020-25.

El Plan Estratégico se desarrolla en planes y programas, entre los que se encuentra el Plan Anual de Trabajo (PAT), aprobado por el Pleno del Consejo y que incluye las actividades destacadas y el global de las actividades, a realizar durante el año. Dentro del PAT se establecen los indicadores del cuadro de mando, que se presentan en el apartado 2.2 Sistema de gestión.

Para cada objetivo estratégico del Plan Estratégico se ha definido una serie de indicadores de rendimiento con el fin de realizar un seguimiento de su avance y grado de cumplimiento.

El avance realizado en el año 2023 con relación a los cinco objetivos establecidos en el Plan Estratégico 2020 -2025 se presentan en las tablas siguientes:

Figura 2.1.2. Objetivo estratégico 1

Objetivo Estratégico 1

Mantener una supervisión efectiva de las actuaciones de los titulares de las instalaciones o actividades, focalizada en los aspectos más relevantes para la seguridad.

REGULACIÓN

INSPECCIÓN/CONTROL

Indicadores de rendimiento

El CSN demostrará su rendimiento a través de los siguientes indicadores:

Tabla 2.1.1. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 1

OBJETIVO	ACTIVIDAD	PREVISIÓN Y CUMPLIMIENTO
OE.1.1.	Renovación de la autorización de explotación de CN Trillo	**Objetivo:** Iniciar la evaluación de la solicitud de renovación de la autorización de explotación de CN Trillo. **Acción:** Evaluado según lo previsto para 2023.
OE.1.3.	Seguimiento programas de Gestión envejecimiento ESC	**Objetivo:** Analizar las lecciones aprendidas en las inspecciones piloto realizadas en 2022. **Acción:** - En septiembre de 2023, las áreas GACA e IMES participaron en la inspección de la NRC. - En junio de 2023 tuvo lugar una reunión monográfica para tratar las lecciones aprendidas de las inspecciones de 2022 y elaborar un plan de acción que, finalmente, se ha centrado más en el tema de gestión de repuestos y dedicaciones (aunque no es propiamente gestión de envejecimiento, guarda mucha relación y es un tema que ha surgido del objetivo estratégico). - En 2023 y 2024 se está implantando este plan de acción: el procedimiento para inspecciones específicas de gestión de repuestos y dedicaciones ya está en borrador y en la segunda quincena de abril las áreas responsables lo presentarán al Comité de Gestión de la Dirección de Seguridad Nuclear (CGDSN); la formación se está gestionando; y la modificación de otros procedimientos de inspección se va a integrar con el plan de acción de la autoevaluación del SISC.

Tabla 2.1.1. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 1 (continuación)

OBJETIVO	ACTIVIDAD	PREVISIÓN Y CUMPLIMIENTO
OE.1.4.	Licenciamiento del desmantelamiento de CN Sta. María de Garoña	**Objetivo**: Informar sobre la autorización de desmantelamiento fase 1 y cambio de titularidad. **Acción**: Licenciamiento de las solicitudes relativas al desmantelamiento de CN Santa María de Garoña. En su sesión del 17 de mayo, el Pleno informó favorablemente las solicitudes de autorización del Plan de Protección Física, del Servicio de Protección Radiológica, de transferencia de titularidad, y de la fase 1 de desmantelamiento, junto con las condiciones propuestas. Se aplazó para un Pleno posterior la aprobación de las propuestas de la DPR sobre Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), Instrucciones Técnicas (IT) y escrito de la Dirección Técnica. La Autorización de la transferencia de titularidad de CN Santa María de Garoña de la empresa Nuclenor, SA, a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, S.M.E (Enresa) y la Fase 1 de desmantelamiento, se aprueba mediante Orden TED/796/2023 el 13 de julio de 2023. La aprobación de las ITC tiene lugar en la reunión del Pleno de 26 de julio de 2023. Es a finales del tercer trimestre de 2023 cuando se recibe la revisión 1 de los documentos oficiales de explotación de la instalación. Esta nueva revisión de la documentación está en proceso de supervisión y control por las áreas responsables a través de INCON. Se estima concluida la actividad de licenciamiento de la transferencia de titularidad y de la autorización de la fase 1 de desmantelamiento, si bien el desmantelamiento conllevará actuaciones de licenciamiento adicionales que se especificarán en otras actividades.
OE.1.6	Autoevaluación del SISC	**Objetivo**: Realizar la autoevaluación del SISC. **Acción**: Se ha realizado un 75 % de la autoevaluación.
OE.1.8.	Desarrollo de normativa	**Objetivo**: Realizar la transposición de la Directiva 59/2013/Euratom y desarrollo normativo, terrenos contaminados, PLABEN, Directriz básica de planificación de protección civil ante riesgo radiológico, Plan nacional de radón, Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas (RINR). **Acción**: Avanzar en el desarrollo normativo asociado a la transposición de la Directiva 59/2013 Euratom. Instrucción del Consejo (IS) sobre municipios de actuación prioritaria contra el radón para su revisión y comentarios, ya cuenta con informe previo, consulta pública previa y trámite de comentarios internos del CSN. Se continúa con su tramitación. Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes, el Pleno del CSN acordó el informe preceptivo relativo a dicho proyecto en su sesión de 20 de diciembre de 2023.

Figura 2.1.3. Objetivo estratégico 2

Objetivo Estratégico 2

Aumentar la eficiencia y la eficacia en la realización de las funciones y competencias del CSN

COMPETENCIA

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Indicadores de rendimiento

El CSN demostrará su rendimiento a través de los siguientes indicadores:

Tabla 2.1.2. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 2

OBJETIVO	ACTIVIDAD	PREVISIÓN Y CUMPLIMIENTO
OE.2.3.	Implantación de resultados de la evaluación de la cultura de seguridad en el CSN	**Objetivo**: Iniciar actuaciones de mejora orientadas a reforzar la cultura de seguridad del organismo. **Acción**: Iniciar las actuaciones de mejora orientadas a reforzar la cultura de seguridad del organismo. Formalización del contrato con la empresa. Se ha cumplido de acuerdo a su indicador (100%).
OE.2.4.	Mejora proceso coercitivo	**Objetivo:** Iniciar el análisis de actuaciones encaminadas a mejorar el proceso coercitivo. Establecer un plan de acción para la mejora del proceso. **Acción:** Iniciar el análisis de actuaciones para la mejora del proceso coercitivo. Actividad cumplimentada al 50%. Se está trabajando en un plan de acción encaminado a dicha mejora.

Figura 2.1.4. Objetivo estratégico 3

Objetivo Estratégico 3

Asegurar que el CSN mantiene y mejora sus capacidades de respuesta ante situaciones de emergencia, así como fortalecer sus capacidades en materia de seguridad física

Indicadores de rendimiento

El CSN demostrará su rendimiento a través de los siguientes indicadores:

Tabla 2.1.3. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 3

OBJETIVO	ACTIVIDAD	PREVISIÓN Y CUMPLIMIENTO
OE.3.1.	Desarrollo organizativo y metodológico en relación con la estructura para respuesta en emergencias del CSN	**Objetivo**: Desarrollar un modelo integral del CSN de respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas que incorpore los requisitos de la Directiva 2013/59/Euratom, del nuevo RPSRI y las recomendaciones internacionales más recientes. **Acción**: Las actividades asociadas a este objetivo no se han podido iniciar debido a que todavía no hay nueva normativa de emergencias, que se espera que el Ministerio del Interior promueva y se apruebe en 2024. La estructura de la ORE deberá adaptarse a esta normativa, así como la SALEM del CSN.

Figura 2.1.5. Objetivo estratégico 4

Objetivo Estratégico 4

Fomentar en los trabajadores del CSN el aumento del compromiso y sentido de pertenencia en la organización

COMPETENCIA

COMUNICACIÓN

Indicadores de rendimiento

El CSN demostrará su rendimiento a través de los siguientes indicadores:

Tabla 2.1.4. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 4

OBJETIVO	ACTIVIDAD	PREVISIÓN Y CUMPLIMIENTO
OE.4.2.	Aprobación por el Pleno del CSN del nuevo modelo de carrera profesional	**Objetivo**: Continuar con las actuaciones institucionales/administrativas orientadas a propuesta de modificación de la Ley 15/1980 para regular la aplicación de la carrera profesional. **Acción**: Acuerdo del Pleno de 19 de julio de 2023 relativo al modelo normalizado de carrera profesional del Consejo de Seguridad Nuclear.
OE.4.3.	Actualización de programa de formación	**Objetivo**: Realización de primer proyecto piloto de implementación del SAT orientado a cuerpo técnico del CSN. **Acción**: Se ha cumplido el objetivo de acuerdo a lo previsto.
OE.4.4.	Elaboración de Plan de Igualdad para el CSN	**Objetivo**: Aprobación por el Pleno de un Plan de Igualdad para el CSN. **Acción**: Aprobado Plan de Igualdad del CSN por el Pleno el 11 de enero de 2023.

Figura 2.1.6. Objetivo estratégico 5

Indicadores de rendimiento

El CSN demostrará su rendimiento a través de los siguientes indicadores:

Tabla 2.1.5. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 5

OBJETIVO	ACTIVIDAD	PREVISIÓN Y CUMPLIMIENTO
OE.5.3.	Cumplimiento de recomendaciones del Comité Asesor	**Objetivo:** Cumplimiento de las recomendaciones del Comité Asesor. Pendiente dar respuesta a una recomendación que está asociada con actividades del Foro Sanitario. **Acción:** Se ha cumplido el objetivo de acuerdo a lo previsto.

Los resultados de los indicadores asociados a la misión del CSN en el año 2023 se recogen en la tabla 2.1.6 siguiente:

Tabla 2.1.6. Resultados de los indicadores asociados a la misión del CSN. Año 2023

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO	ESTADO
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 sobre-exposiciones en las instalaciones reguladas	NINGUNA	
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	NINGUNA	

2.1.1. Plan de Igualdad

Como se ha mencionado anteriormente, el objetivo 4 del Plan Estratégico 2020-2025 establece la elaboración de un plan de igualdad entre mujeres y hombres propio del CSN que tenga en cuenta adecuadamente las especificidades de la organización para asegurar la eficacia y obtención de los mejores resultados posibles. Este hito visualiza el compromiso de la organización con la igualdad de oportunidades y respalda su desarrollo e implementación real. El I Plan de Igualdad fue aprobado por el Pleno el 11 de enero de 2023.

Como principal motivación para la elaboración del Plan, se identifica lo dispuesto en el artículo 24.2.d del Estatuto del CSN donde se reconoce la competencia del CSN para aprobar un plan de igualdad propio.

Con fecha 13 de mayo de 2021 se constituyó la Comisión paritaria de Igualdad vigente con el fin de involucrar en esta materia a los agentes sociales y contar con su participación en la elaboración del I Plan de Igualdad del CSN.

El CSN inició el proceso de elaboración del presente plan de igualdad con el desarrollo de un estudio de diagnóstico de la situación del organismo en materia de igualdad a fin de disponer de una imagen real en ese momento, que se emitió en 2021. Con el objeto de realizar un desarrollo efectivo de los trabajos se observó la necesidad y conveniencia de contar con un asesoramiento externo en la materia. Esta entidad ha supuesto un componente mediante actuaciones de asesoramiento y formación y capacitación.

Fruto del trabajo llevado a cabo en el periodo 2019 a 2022 el CSN en 2023 presentó su I Plan de Igualdad del Consejo de Seguridad Nuclear, con un periodo de vigencia de 4 años (2023 - 2026) y que es de aplicación a todo el personal de la organización.

Los objetivos generales que se pretenden conseguir con la puesta en marcha del I Plan de Igualdad del CSN son los siguientes:

- Visualizar y consolidar el compromiso del organismo con la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres.

- Llevar a efecto el desarrollo de este plan y su implementación de forma real y efectiva como elemento central y transversal en la gestión de la organización.

Los objetivos específicos se relacionan con las áreas o ejes de intervención y las medidas específicas destinadas a cumplir dichos objetivos.

El I Plan de Igualdad del CSN se articula en torno a cinco grandes ejes o áreas de actuación:

– Eje 1. Medidas instrumentales para la transformación organizativa.
– Eje 2. Sensibilización, formación y capacitación.
– Eje 3. Condiciones de trabajo y desarrollo profesional.
– Eje 4. Corresponsabilidad y conciliación de la vida personal, familiar y laboral.
– Eje 5. Violencia de género.

Dentro de cada uno de los ejes se establecen distintos objetivos y medidas de actuación. Las medidas contempladas en el presente plan se han definido atendiendo a las concretas circunstancias del CSN y se aplicarán de forma sistemática y progresiva, de forma que puedan ser modificadas o completadas si se detectasen nuevas necesidades. A continuación, se presentan de forma general las medidas identificadas para cada uno de los ejes que componen este plan:

- Medida 1.1.1.: Garantizar la incorporación de la perspectiva de género en las convocatorias de ayudas en modo de concurrencia competitiva, en sus bases reguladoras, así como en las convocatorias de oposiciones dentro de la oferta de empleo.

- Medida 1.1.2.: Asegurar en la elaboración de la memoria de análisis de impacto normativo que debe acompañar a las iniciativas normativas el análisis por razón de género cuando corresponda.

- Medida 1.1.3.: Incrementar la visibilidad de las funciones y tareas llevadas a cabo por las mujeres que trabajan en el CSN con el fin de atraer talento al organismo teniendo en cuenta la perspectiva de género.

- Medida 1.1.4.: Revisión del protocolo de actuación contra el acoso sexual asegurando adaptación del protocolo de actuación frente al acoso sexual y al acoso por razón de sexo en el ámbito de la Administración general del Estado y organismos públicos vinculados a ella publicado por Resolución de 28 de julio de 2011 de la Secretaría de Estado para la Función Pública. Aumentar la visibilidad, comunicación y formación sobre el contenido del protocolo de prevención y actuación ante situaciones de acoso sexual y por razón de sexo.

- Medida 2.1.1.: Divulgación de I Plan de Igualdad de Género del CSN.

- Medida 2.2.1.: Mantenimiento de acciones formativas en igualdad dentro del Plan anual de Formación del CSN orientadas a todo el personal de la organización.

- Medida 2.2.2.: Diseño de un plan de formación en igualdad, y asegurar que lo han completado las personas que van a formar parte de tribunales en procesos de resolución de convocatorias de provisión de plazas, ayudas por concurrencia competitiva, concursos de méritos, etc.

- Medida 2.2.3.: Digitalización de la oferta formativa en igualdad.

- Medida 2.2.4.: Estudio e incorporación de mujeres formadoras en todos los procesos formativos mediante la aplicación de principio de presencia equilibrada de mujeres y hombres en la provisión de profesorado de los cursos teniendo en cuenta potenciales problemas de especificidad del programa formativo.

- Medida 3.1.1.: Análisis y diseño de un programa de desarrollo profesional y liderazgo con una adecuada perspectiva de género.

- Medida 3.1.2.: Fomentar la realización de acciones encaminadas a impulsar la concurrencia de mujeres en puestos ocupados mayoritariamente por hombres o viceversa.

- Medida 3.2.1.: Promover el análisis de mecanismos que permitan una mayor comunicación y transparencia en la política de establecimiento de retribuciones complementarias.

- Medida 3.3.1.: Reforzar la incorporación e integración de la perspectiva de género en la vigilancia de la salud del personal del CSN.

- Medida 4.1.1.: Divulgación de las medidas de conciliación de la vida laboral, familiar y personal reconocidas en la normativa vigente y de las mejoras establecidas en el CSN.

- Medida 4.1.2.: Acciones de formación y sensibilización en el personal del organismo para fomentar la corresponsabilidad en la vida familiar.

- Medida 4.2.1.: Elaborar una encuesta sobre el grado de satisfacción y necesidades de conciliación.

- Medida 5.1.1.: Difusión al personal del CSN del procedimiento de movilidad para trabajadoras víctimas de violencia de género en la Administración general del Estado.

Durante la vigencia de este plan de igualdad se irán realizando las acciones programadas, así como informes anuales de seguimiento. En las actividades de seguimiento y evaluación del I Plan de Igualdad es un elemento clave la Comisión paritaria de Igualdad. Esta Comisión servirá de cauce de información, análisis, participación del personal y seguimiento periódico del plan.

La primera reunión de la Comisión paritaria, tras la aprobación del Plan, se celebró el 16 de mayo, y tuvo por objeto informar a la Comisión sobre la puesta en marcha de las acciones que el CSN ha ido tomando desde la aprobación del Plan.

Entre las acciones realizadas en 2023 en el ámbito internacional cabe citar la participación del CSN en las actividades del subgrupo de trabajo "Retain" y "Atract" de la NEA/OECD. El Task Group ha sido disuelto el 31 de diciembre de 2023 para convertirse en un grupo de alto nivel. Asimismo, el CSN participa en el International Gender Champions Impact Group (IGC-IG) del OIEA, liderado por el regulador de Canadá CNSC-CCSN y por el regulador de Países Bajos ANVS en el que se está realizando un proyecto piloto para recopilar datos sobre igualdad de género en el sector de los reguladores de seguridad nuclear y protección radiológica.

2.2. Sistema de Gestión

El sistema de gestión es analizado en el Comité del Sistema de Gestión y de la Seguridad de la Información.

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

Durante el año 2023 se ha trabajado en la revisión 4 del 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 el año 2023 se celebraron cinco reuniones del Comité, en las que se presentaron las revisiones de los procedimientos de gestión, administrativos y técnicos que desarrollan el Manual del Sistema de Gestión, el plan de auditorías internas y el estado de las no conformidades y oportunidades de mejora surgidas en las mismas, así como las modificaciones a introducir en la planificación anual de actividades, y en su seguimiento.

Igualmente se analizó la propuesta de actividades desatacadas para el año 2024 que se integran en el PAT, así como la propuesta de Plan Anual de Trabajo del año 2024 (PAT 2024), que se ha aprobado el 31 de enero de 2024.

El CSN elabora todos los años un informe de cumplimento del Plan Anual de Trabajo que se publica en la web corporativa del CSN y en el portal de transparencia.

Finalmente, como parte del sistema de gestión se ha revisado a lo largo del año el estado de ejecución del plan de acción de la misión IRRS-ARTEMIS del OIEA de 2018. El 1 de marzo el CSN solcitó formalmente al MITERD el inicio de los trámites para acoger en España la misión de seguimiento de la citada misión IRRS; y el 17 de mayo el Pleno del CSN acordó que dicha misión tenga lugar del 27 de enero al 3 de febrero de 2025.

Las tablas siguientes muestran los indicadores del cuadro de mando obtenidos en 2023, frente a los objetivos establecidos.

Tabla 2.2.1. Cuadro de mando de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible

INDICADOR	DENOMINACIÓN	OBJETIVO ANUAL	VALORES	DSN	DPR
NI 1	Número y porcentaje (con relación al total previsto anual), de inspecciones realizadas durante el periodo considerado	175 (DSN 139 / DPR 36)	168 (95 %)	137 (99 %)	31 (86 %)
NI 2	Número y porcentaje del total de inspecciones programadas en el año que han sido efectivamente realizadas en el periodo considerado	175 (DSN 139 / DPR 36)	161 (91 %)	133 (96 %)	28 (78 %)
NI 3	Número y porcentaje del total de inspecciones planificadas en el año pertenecientes al programa base de inspección, que han sido realizadas en el periodo considerado	142 (DSN 132 / DPR 10)	133 (94 %)	126 (95 %)	7 (70 %)
NI 4	Número de horas imputadas a la inspección de II. NN. contenedores y fabricación de componentes con destino a las II. NN. expresada en miles	≥ 50.000 horas al año	64862 (130 %)	56006 (112 %)	8856 (18 %)
NE 2	Número y porcentaje del total de solicitudes dictaminadas en el periodo considerado, que han cumplido con los plazos comprometidos con la Administración	100 %	47 (68 %)	33 (69 %)	14 (67 %)
NE 3	Número y porcentaje del total de solicitudes que han quedado pendientes de dictaminar en el periodo considerado, que exceden de los plazos comprometidos con la Administración	0%	16 (26 %)	11 (24 %)	5 (33 %)

Tabla 2.2.2. Cuadro de mando de instalaciones radiactivas, entidades de servicio, actividades conexas y transportes

INDICADOR	DENOMINACIÓN	OBJETIVO ANUAL	VALORES	VALORES CSN	VALORES CC. AA.
RI1	Número y porcentaje (con relación al total previsto anual), de inspecciones de control realizadas durante el periodo considerado	980 CSN 467 / CC. AA. 513	990 (101 %)	291 (62 %)	699 (136 %)
RI4	Grado de dedicación a la inspección de II.RR., entidades de servicio, cursos homologados, transportes radiactivos, industrias NORM y lugares con exposición al radón en el periodo considerado, definido como el número de inspecciones de cada tipo ponderado	Valor anual	4451 (50 %)	3510 (40 %)	942 (11 %)
RE3	Número y porcentaje del total de solicitudes que han quedado pendientes en el periodo considerado, que exceden de los plazos comprometidos con la Administración, establecidos en el procedimiento PG.II.05	≥ 8.850	514 (89 %)	492 (89 %)	22 (85 %)
NE 3	Número y porcentaje del total de solicitudes que han quedado pendientes de dictaminar en el periodo considerado, que exceden de los plazos comprometidos con la Administración	100%	2 (8 %)	2 (11 %)	0 (0 %)

Tabla 2.2.3. Cuadro de mando de emergencias

INDICADOR	DENOMINACIÓN	VALORES GLOBALES	OBJETIVO
ETS	Tiempo medio de activación de la totalidad de los miembros de los retenes en los simulacros de emergencia	Valor medio anual ≤ 30 min	10
ETR	Tiempo medio de activación de la totalidad de los miembros de los retenes en las emergencias reales	Valor medio anual ≤ 30 min	8
ECS	Calidad de respuesta en los simulacros de emergencia en el periodo considerado	Valor anual ≥ 36	186
ECR	Calidad de respuesta en emergencias reales en el periodo considerado	Valor anual ≥ 105	500

2.2.1 Procedimientos y auditorías internas

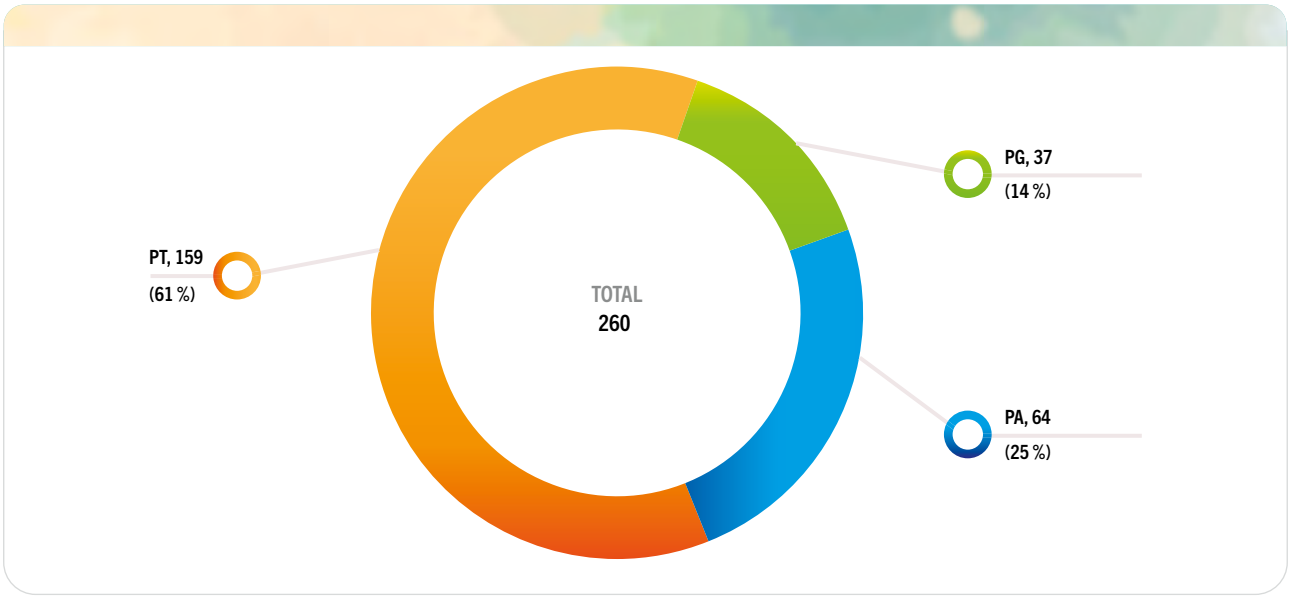
La documentación del sistema de gestión se compone de una serie de documentos de alto nivel y de diferentes tipos de procedimientos.

En función del nivel de descripción y del tipo del proceso, el procedimiento puede ser:
– De gestión (PG): describe un proceso.
– Administrativo (PA): describe actividades de un proceso estratégico o de apoyo.
– Técnico (PT): describe actividades de un proceso operativo.

Esta clasificación de procedimientos se modificó en el año 2021 al aprobarse el procedimiento PA.XI.44 "Edición, control y archivo de procedimientos del Sistema de Gestión". Con la aprobación de este procedimiento se están reclasificando los procedimientos vigentes a su nueva categoría a medida que van siendo objeto de revisión, de acuerdo con la planificación anual establecida dentro del programa de edición de procedimientos del PAT.

Actualmente el CSN tiene 260 procedimientos, cuyo desglose se puede apreciar en la gráfica siguiente indicando entre paréntesis el porcentaje para cada tipo.

Gráfica 2.2.1.1. Desglose de procedimientos del CSN en el año 2023



En 2023 se han editado o revisado 12 procedimientos.

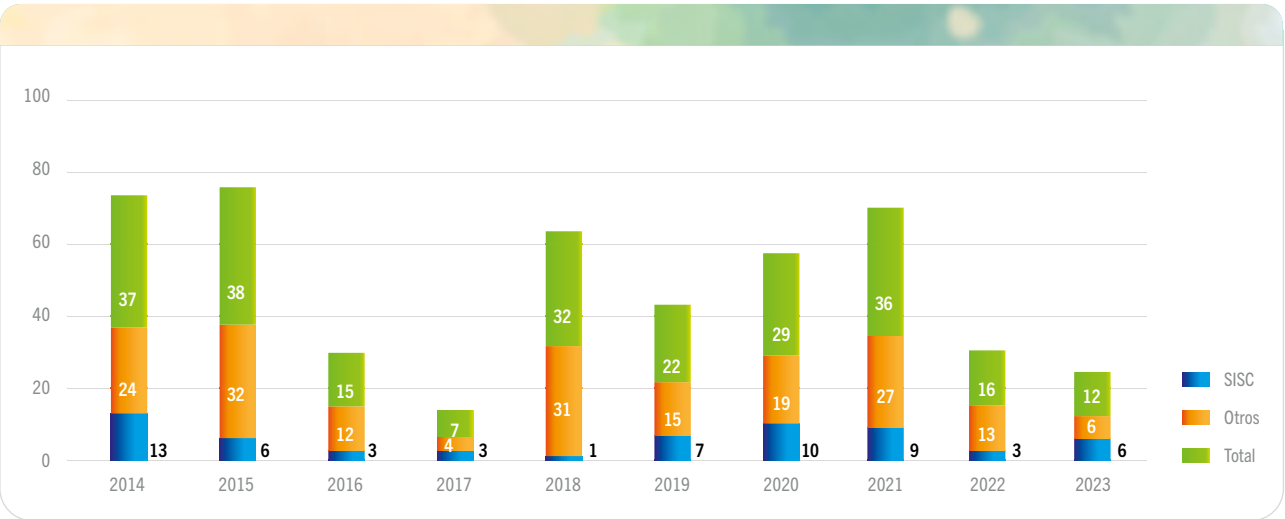
En la tabla 2.2.1.1 a continuación se identifican por tipo, indicando adicionalmente si están asociados al Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC).

Tabla 2.2.1.1. Procedimientos editados en 2023

PROCEDIMIENTOS	PG	PA	PT	TOTAL
SISC	0	0	6	6
Otros	2	4	0	6
Total	2	4	6	12

La gráfica 2.2.1.2. muestra los datos históricos de procedimientos editados en el período 2014-2023, distinguiendo particularmente aquellos procedimientos asociados al desarrollo e implementación del SISC dado que representan una categoría numéricamente muy relevante en el conjunto de procedimientos total del CSN.

Gráfica 2.2.1.2. Procedimientos editados cada año en el periodo 2014 al 2023



El sistema de gestión del 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 de los procesos del sistema de gestión del CSN y otra para las actividades de las comunidades autónomas en las que existe una encomienda de funciones. Las auditorías a las encomiendas pueden incluir varios de los procesos encomendados mientras que las auditorías a las actividades del CSN, normalmente, se enfocan en un único proceso.

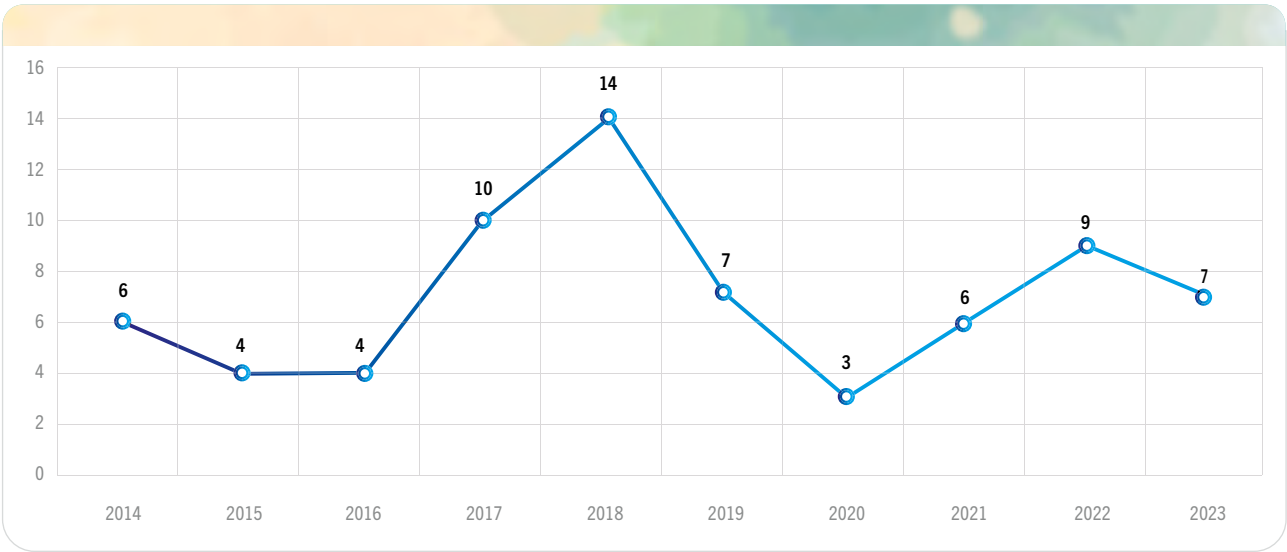
En 2023 se han auditado siete procesos del sistema de gestión del CSN y se han realizado auditorías a las comunidades autónomas de Cataluña, Navarra y Canarias, como se muestra en la tabla 2.2.1.2. Todas se han realizado de forma presencial, aunque en tres de ellas la reunión de cierre se ha realizado de forma telemática. Los resultados han permitido identificar no-conformidades relacionadas con el sistema de gestión y de sus procedimientos, ninguna de ellas relacionada con la seguridad.

Tabla 2.2.1.2. Auditorías realizadas en el año 2023

PROCESO
Información y comunicación externa e interna
Transportes
Gestión de emergencias
Protección radiológica de los trabajadores
Encomienda de gestión de funciones a la comunidad autónoma de Cataluña
Encomienda de gestión de funciones a la comunidad autónoma de las Islas Canarias
Encomienda de gestión de funciones a la comunidad autónoma del Principado de Navarra

La gráfica 2.2.1.3 a continuación muestra la evolución histórica de las auditorías realizadas en el período 2014-2023, mostrando fluctuaciones que pueden considerarse normales en la mayor parte del intervalo, excepto en 2017 y 2018, en que se produce un incremento más pronunciado, debido a que la misión combinada IRRS – ARTEMIS, realizada en 2018, fue considerada por el Comité del Sistema de Gestión y Seguridad de la Información como una auditoría externa sobre cada uno de los procesos del sistema de gestión del CSN que fue objeto de revisión en la citada misión. Hay que tener presente que en el plan base de auditorías se contempla realizar las auditorías en tres frecuencias diferentes, cada tres, cuatro o cinco años, dependiendo de procesos auditados.

Gráfica 2.2.1.3. Auditorías realizadas cada año desde 2014 a 2023



2.2.2. Plan de Formación

El CSN presta atención especial a la formación de todo su personal. 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 2023, el Plan de Formación (PAF) se estructuró en los siete programas y subprogramas que se ilustran en la figura 2.2.2.2 y que refleja, junto con la figura 2.2.2.1, las cifras de su ejecución.

Figura 2.2.2.1. Ejecución PAF en el año 2023

Figura 2.2.2.2. Tipo de cursos y horas dedicadas

2.2.2.1. SAT: *Systematic Approach to Training*

Uno de los resultados de la misión de revisión combinada IRSS-ARTEMIS conducida por el OIEA y acogida por España en 2018 fue la recomendación de promover una formación específica adaptada a las necesidades del CSN. Para dar respuesta a esta recomendación, el Pleno del CSN aprobó el Plan de Acción asociado a la misión, que en respuesta a esta recomendación establecía la implantación de la metodología SAT (*Systematic Approach to Training*) según las guías del OIEA Safety Report Series nº 79, TEC-DOC 1860, 1794, 1254 y 1757, entre otras.

El pleno del CSN acordó, en su reunión de 22 de enero de 2020, la contratación de un servicio externo para las fases de análisis y diseño de la metodología SAT en el CSN. Como resultado de la licitación, se adjudicó el contrato a la empresa Tecnatom SA, que inició el proyecto en 2020.

El desarrollo de este proyecto discurre por un conjunto de hitos que se enumeran a continuación:

- Análisis documental, elaboración del Plan proyecto e identificación de puestos de trabajo.
- Análisis de puestos de trabajo, validación de listados. Valoración DIF y selección de tareas a entrenar.
- Realización de una prueba piloto con dos áreas técnicas del CSN. Análisis de tareas.
- Análisis de competencias. Programas de formación.

Al mismo tiempo se ha desarrollado una herramienta informática para poder gestionar posteriormente la implementación práctica del SAT.

Este enfoque proporciona una progresión lógica para identificar las competencias necesarias para la ejecución de un trabajo, desarrollar e implantar el programa de formación para la consecución de estas competencias y la evaluación posterior de las mismas. El alcance a todo el personal de la organización mejorará la realización de las tareas y será una ayuda para conseguir los objetivos del organismo regulador.

A lo largo del año 2021 se fueron realizando todas las actividades listadas anteriormente, finalizando las fases de análisis y diseño de la metodología y la propuesta de un modelo global para la elaboración de los planes de formación. Asimismo, se ha completado el desarrollo de la herramienta informática, con las pruebas y validación de la misma, por lo que se ha

comenzado con el desarrollo e implantación de los planes de formación anuales siguiendo la metodología SAT en el año 2023 de forma parcial.

El Plan de Formación para el año 2023 (PAF-2023) aprobado por el Pleno ya incluye un alto porcentaje de cursos identificados a través de las fases de análisis y diseño de la metodología SAT. Al objeto de poner a punto la aplicación informática y la propia metodología, en 2023 se ha llevado a cabo un proyecto piloto con seis unidades organizativas para después continuar con el resto de unidades organizativas del CSN. Esto permitirá que el Plan de Formación para el año 2025 sea elaborado de acuerdo con la metodología SAT en su totalidad.

2.2.3. Gestión del conocimiento

El objetivo del CSN durante los últimos años ha sido desarrollar y aplicar un modelo de gestión del conocimiento adaptado a sus propias necesidades, basado en las recomendaciones del OIEA, e incorporarlo al sistema de gestión. Para ello, en el año 2023 se ha enfocado en el análisis del proceso de "Creación y desarrollo de competencias" que tiene por objetivo que el personal adscrito al Consejo de Seguridad Nuclear disponga de todos los atributos necesarios (competencias) para llevar a cabo sus funciones.

Estas competencias se consiguen a través de programas de actividades complementarias, todas ellas necesarias, que en este proceso se identifican en dos bloques principales: uno relativo a la formación descrito en el capítulo 2.2.2 de este informe; y otro relativo a la gestión del conocimiento.

Como actividades que ayudan en el objetivo de conseguir personal con las competencias requeridas para el desempeño de las funciones del CSN, están las relativas a las convocatorias de becas para la formación especializada en materia de seguridad nuclear y protección radiológica en el propio CSN. De esta forma, los becarios seleccionados por un proceso competitivo son los que tienen más méritos acordes con las funciones del CSN y, además, adquieren una formación que les habilitará para el proceso de acceso libre al Cuerpo Superior de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica del CSN, en su caso. En el año 2023 se han elaborado las bases reguladoras de las citadas becas y fueron aprobadas por el pleno de 20 de diciembre de 2023.

Además, se consideran también las convocatorias de cátedras, en las que el CSN financia programas de estudios en los que los aspectos de seguridad nuclear y protección radiológica tienen un papel destacado.

Durante el año 2023, se ha llevado a cabo el seguimiento de las actividades realizadas por las cátedras seleccionadas en la convocatoria 2022 – 2024, que fueron: Cátedra Argos (UPC), Cátedra Goded (UPM) y Cátedra Serradell (UPV).

Por otra parte, se cuenta con la *Comunidad de conocimiento de análisis de incertidumbre y sensibilidad* (AI&S) en el CSN que se presentó oficialmente el 29 de octubre de 2021. A finales de ese año se configuró el núcleo básico de la comunidad el líder y el equipo motor, ha continuado su proceso durante el 2023.

Los trabajos de esta comunidad de conocimiento se han desarrollado en dos bloques y para ello se reunieron contribuciones de cinco áreas del CSN (AAPS, CITI, IMES, INNU y MOSI):

a) Entrevistas con técnicos que trabajan en el CSN y eventualmente con otros externos al CSN. Las entrevistas sirven para obtener una panorámica de las técnicas y métodos de AI&S involucradas en la actividad del CSN, paso necesario para la elaboración de un documento de recopilación y descripción de esas técnicas.

b) Participación y presentación de ponencias en congresos, jornadas y reuniones. Concretamente se ha presentado una ponencia en la *48ª Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española* celebrada del 4 al 6 de octubre de 2023 en Toledo, que explica los objetivos y funcionamiento de la comunidad dentro de la estructura del CSN.

Del 8 al 12 de mayo de 2023, el CSN acogió una visita científica a España del Organismo Regulador de Bulgaria (BNRA), encabezada por Peter Vankov, sobre el tema de *"Creación de capacidades, desarrollo de recursos humanos y gestión del conocimiento"*. En las reuniones celebradas, se intercambiaron las experiencias de ambos países, tratando de forma detallada los siguientes temas:

a) *Recursos humanos*: Método de ingreso mediante oposiciones del CSN, la formación técnica inicial a los nuevos funcionarios, el programa y plan de formación anual para todo el personal del CSN, y el desarrollo e implementación hasta la fecha de la metodología SAT (*Systematic Approach to Training*) en el CSN en las diferentes fases.

b) *Gestión del conocimiento*: Metodología llevada a cabo en el CSN sobre la preservación del conocimiento denominado *Proyecto RECOR*, enfocado a la preservación/recuperación del conocimiento y experiencia de los técnicos del CSN nacidos antes de 1954; sobre los procesos de transferencia del conocimiento; así como el concepto de *Comunidades de conocimiento*. Se presentaron videos informativos y de sensibilización hacia el proceso RECOR, donde se detalla el proceso, "el rol" y las responsabilidades del experto. Además, se explicaron gráficamente en qué consisten los productos (piezas de conocimiento) resultantes del proceso y el uso de la aplicación KITE y otros espacios asociados a este proceso.

c) *Visita científica a las instalaciones del CIEMAT y TECNATOM*: Son instituciones referentes en la oferta de cursos y formación que permiten que el personal del CSN reciba, comparta y mantenga, tanto de forma individual o colectiva, los conocimientos, capacidades y aptitudes orientados al logro de los objetivos del CSN.

Por otra parte, como estrategia para transferir el conocimiento en el CSN se ha utilizado el formato *webinar* que ha permitido que expertos internos del CSN puedan socializar su conocimiento, en un total de seis sesiones telemáticas. Se han realizado las presentaciones que se indican en la tabla siguiente:

Tabla 2.2.3.1. *Webinars* desarrolladas en el año 2023 en el CSN

FECHA	TÍTULO
20/01/2023	"Proyecto europeo de investigación DISCO. (Modern Spent Fuel Disolution and Chemistry in Failed Container Conditions)"
17/02/2023	"Nueva Red de estaciones automáticas (REA) de Vigilancia Radiológica ambiental "
22/06/2023	"Almacenamiento Geológico Profundo (AGP) y la situación en España"
14/07/2023	"Guía de calibración y verificación"
27/10/2023	"Documento del foro sanitario de tratamiento de fallecidos con material radiactivo "
17/11/2023	"Desmantelamiento de la central nuclear Santa María de Garoña"

También se han utilizado las redes de conocimiento internacionales como *IAEA CONNECT* del OIEA que distribuye la información y enlaces a los países participantes en determinados grupos de trabajo y la Red LAPRAM (Red Latinoamericana de Protección Radiológica en Medicina), que forma parte del grupo KEEP+. La asistencia a sus reuniones *online*, proporciona al CSN y al Ciemat, la posibilidad de participar en determinados *webinars*, como se indica en la tabla 2.2.3.2.

Tabla 2.2.3.2. *Webinars* desarrolladas en el año 2023 en el CSN a través de IAEA CONNECT y Red LAPRAM

FECHA	RED	TÍTULO
17/11/2023	LAPRAM	"Optimización en radiodiagnóstico con NRD y sistemas de gestión de dosis"
22/11/2023	IAEA CONNECT	"Safeguards considerations in Radioactive Waste Management planning"

Además, en 2023, técnicos del CSN han participado en las siguientes reuniones internacionales previstas:

a) Reunión 26ª del Bureau del *Steering Committee on Regulatory Capacity Building del* 13 al 15 de septiembre en Rabat, (Marruecos) acogida por la agencia denominada "*Agence Marocaine de Sûreté et de Sécurité Nucléaires et Radiologiques*[1] *(AMSSNuR)*": participaron Bélgica, Estados Unidos, representantes del OIEA, España y Finlandia.

b) Reunión 15ª "*Steering Committee on Regulatory Capacity Building*", del 4 al 8 de diciembre de 2023, en Viena: se llevó a cabo en modo presencial y se abordaron las materias relacionadas con la estrategia de formación, educación y gestión del conocimiento en seguridad nuclear y protección radiológica. Se contó con la participación de 24 países. Los temas tratados fueron:

- Educación y Formación- E&T
- Desarrollo de Recursos Humanos- HRD
- Gestión del conocimiento- KM
- Redes de conocimiento- KN

[1] Agencia para la seguridad física y radiológica de Marruecos

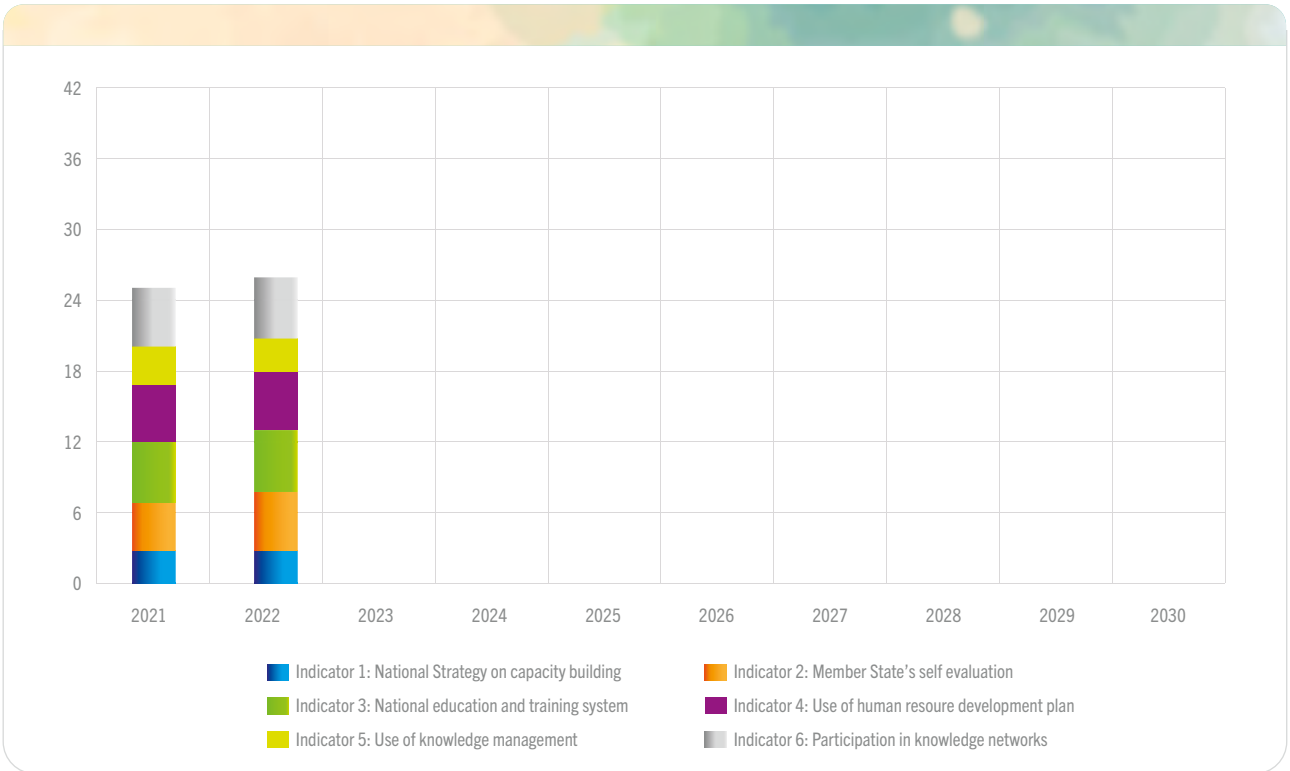
Se analizaron los resultados de los indicadores de progreso "*Progress Monitoring System (PROMIS INDICATOR)*" en el mantenimiento de las capacidades en seguridad nuclear, especificados en la tabla 2.2.3.1, durante los años 2021 y 2022. Estos datos, para España, se reflejan en la figura 2.2.3.2.

En el caso de España se analizaron las preguntas del cuestionario, el cual se difundió a través del *grupo KEEP* + en el que están representadas instituciones, universidades, empresas, foros y plataformas como CEIDEN y PEPRI relacionados con el sector nuclear español. El CSN fue el encargado junto con el Foro Nuclear de recopilar las respuestas recibidas hasta el momento, años 2021 y 2022. Las respuestas del año 2023 solicitadas se reflejarán en el informe para el año 2024. La unidad IDGC que representa al CSN en este comité cumplimentó las fichas de los seis indicadores con su razonamiento de las respuestas, y se incluyeron en las bases de datos de Nucleus espacio dedicado del OIEA a este Comité.

Tabla 2.2.3.3. Indicadores de progreso en el mantenimiento de las capacidades en seguridad nuclear

N.º	ÁREA	INDICADOR
1	BSC	Estrategias Nacionales para el desarrollo de capacidades
2	BSC	Breve autoevaluación de los Estados miembros
3	ET	Sistema nacional de educación y formación.
4	HRD	Planes de desarrollo de recursos humanos
5	KM	Aplicación de la gestión del conocimiento.
6	KN	Participación en redes de conocimiento

Figura 2.2.3.1. Indicadores de progreso en el mantenimiento de las capacidades en seguridad nuclear de España



2.3. Investigación, desarrollo e innovación

El CSN tiene como una de sus funciones establecer y efectuar el seguimiento de planes de investigación en el ámbito de la seguridad nuclear y la protección radiológica, de forma que contribuyan a optimizar el cumplimiento de sus funciones.

El Plan de I+D+i del CSN sirve como instrumento para definir las líneas estratégicas y objetivos del CSN en lo concerniente a esta función, estableciendo las condiciones aplicables a las actividades a realizar. En 2023 se ha continuado con la aplicación del Plan de I+D+i vigente para el periodo 2021-2025.

2.3.1. Plan de I+D+i

En 2023 el Pleno del CSN ha aprobado un total de ocho convenios para la puesta en marcha y ejecución de proyectos de I+D+i con entidades investigadoras nacionales, además de otro convenio para contribuir en la organización de un *Workshop* internacional en Barcelona sobre actividades analíticas de los proyectos PKL4 y ATLAS2 de accidentes severos de la *Nuclear Energy Agency* de la OCDE. Por otra parte, se han firmado dos acuerdos (*Agreement*) con la NEA/OECD, uno con la NRC y uno con Laboratorios Studsvik (Suecia), ambos para la participación del CSN en proyectos internacionales. Por último, se han otorgado subvenciones para 15 proyectos de I+D+i mediante convocatoria abierta. Además, se han mantenido líneas de investigación ya iniciadas anteriormente con diversas instituciones nacionales e internacionales. En las tablas A IV.1 y A IV.2 del anexo IV se indican todos los proyectos en curso.

Los proyectos cuya vigencia ha concluido durante el ejercicio 2023 continúan generando tareas relacionadas con la evaluación de resultados y el análisis de retornos o aplicabilidad para el regulador, además de otras consideraciones técnicas imprescindibles para dar continuidad a fases posteriores de cada proyecto y a los grupos de trabajo asociados. En la tabla A IV.3 del anexo IV se indican los proyectos que han finalizado durante 2023 atendiendo a las fechas administrativas de los convenios, acuerdos o subvenciones, si bien ello no implica que se haya cerrado el expediente.

Con carácter general, los retornos para el regulador se encuadran en alguno de los siguientes aspectos:

- Base técnica para la redacción y/o actualización de la normativa técnica del CSN (Instrucciones de Seguridad, Guías de Seguridad, Instrucciones Técnicas Complementarias).
- Base técnica para la redacción y/o actualización de procedimientos técnicos internos del CSN.
- Base técnica soporte para la trasposición e implementación de la legislación europea o para la adopción de recomendaciones emitidas por organismos internacionales competentes.
- Publicaciones relativas a aspectos reguladores y/o de licenciamiento sobre seguridad nuclear, protección radiológica, emergencias radiológicas, o sobre protección física de instalaciones.
- Generación y/o participación en grupos de trabajo nacionales o internacionales en el ámbito de los aspectos reguladores y de licenciamiento.
- Desarrollo y/o actualización de herramientas utilizadas para la evaluación de la seguridad nuclear, de la protección radiológica de los trabajadores, el público, los pacientes y el medioambiente frente a las radiaciones ionizantes, situaciones de emergencia radiológica, o para la protección física.
- Construcción y/o mejora de infraestructura para el estudio de tecnologías relativas al uso, aplicaciones y efectos de las radiaciones ionizantes, o para el apoyo al CSN en misiones que tiene encomendadas.
- Participación en proyectos internacionales patrocinados por la OIEA, NRC, NEA, u otros organismos competentes, cuyo objetivo sea acorde a las funciones que el CSN tiene encomendadas.
- Difusión interna y externa (congresos nacionales o internacionales, publicaciones, etc.) de resultados de los proyectos de I+D+i.
- Formación y gestión del conocimiento en materia de seguridad nuclear, protección radiológica, emergencias radiológicas y protección física de instalaciones.
- Mantenimiento de la cualificación técnica y mejora de experiencia del personal técnico del CSN para poder llevar

a cabo con excelencia las misiones que el organismo tiene encomendadas.

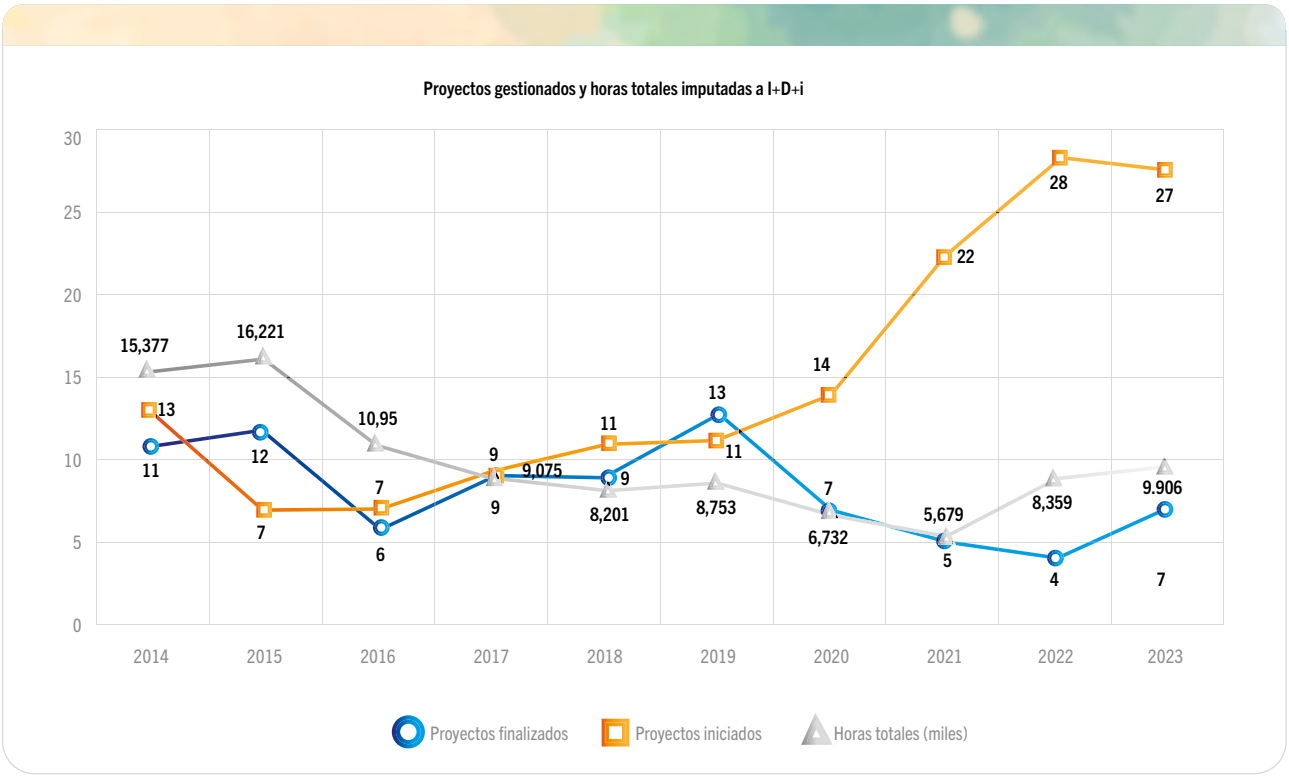
- Participación ciudadana y difusión en actividades que realiza el CSN.

La gráfica 2.3.1.1 incluye los datos históricos de proyectos iniciados y finalizados en el intervalo 2014-2023, junto con las horas de dedicación del personal técnico del CSN. En el año 2023 se llevó a cabo una convocatoria de subvenciones de proyectos de I+D+i, presentándose un total de 28 solicitudes aceptables para su tramitación.

Durante el ejercicio 2023 se han iniciado un total de 27 proyectos de I+D+i. Con respecto a los proyectos finalizados, han sido un total de siete los proyectos completados en todos sus trámites durante 2023. El número total de proyectos en curso es de 92 a fecha 31 de diciembre de 2023.

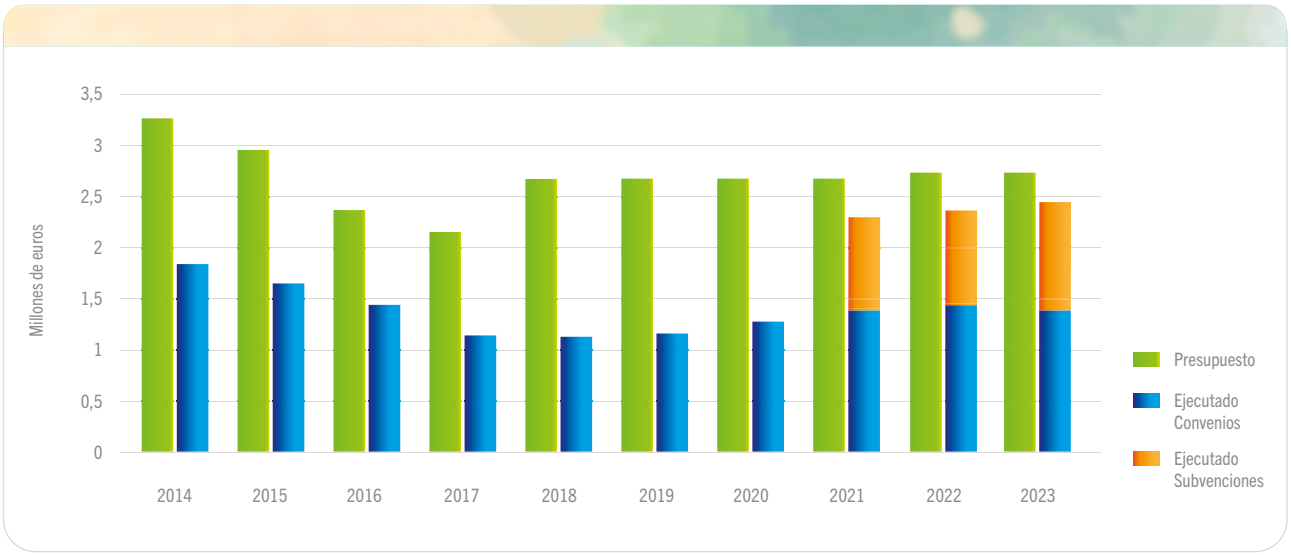
Con respecto a las horas de dedicación a proyectos de I+D+i, se observan las tendencias en la gráfica siguiente.

Gráfica 2.3.1.1. Número de proyectos gestionados cada año por el CSN desde 2014



La evolución del presupuesto de I+D+i del CSN durante los últimos años se muestra en la gráfica 2.3.1.2. El presupuesto asignado a I+D+i durante el ejercicio 2023 fue de 2 730 000 euros, que se ha ejecutado al 89,41 %. En la convocatoria de subvenciones 2023 se han otorgado ayudas por un importe total máximo de 1 489 245 € a abonar en tres ejercicios. A través de los convenios suscritos por el CSN con distintas entidades investigadoras, la inversión de carácter inmaterial destinada a I+D+i durante el ejercicio 2023 ha sido de 1 378 460 €, de los cuales 545,200 € se destinaron a organizaciones internacionales.

Gráfica 2.3.1.2. Evolución del presupuesto de I+D+i del CSN (2014-2023)



2.3.2. Jornada de I+D+i

El 2 de febrero de 2023 el CSN organizó su Jornada anual de I+D+i. Durante la misma se expusieron distintos trabajos de I+D+i, tanto del ámbito de la seguridad nuclear como de la protección radiológica, que están siendo subvencionados por el CSN y que fueron seleccionados en la convocatoria de 2021.

La jornada se puede ver en el canal de Youtube del CSN.

2.4. Actividad normativa y regulatoria

De acuerdo con el marco jurídico y funciones del CSN, éste propone al Gobierno la aprobación de disposiciones normativas en materia de seguridad nuclear y protección radiológica, así como sus revisiones. Además, elabora y aprueba disposiciones propias en materia de seguridad nuclear y protección radiológica: instrucciones (IS), guías de seguridad (GS), instrucciones técnicas (IT), instrucciones técnicas complementarias (ITC) y circulares de carácter técnico.

Las instrucciones (IS) son normas técnicas vinculantes para los sujetos que quedaren afectados en su ámbito de aplicación. En su elaboración se fomenta la participación de los interesados y del público en los términos previstos en la legislación vigente; son comunicadas al Congreso de los Diputados antes de su aprobación por el Pleno del CSN y se publican en el *BOE*.

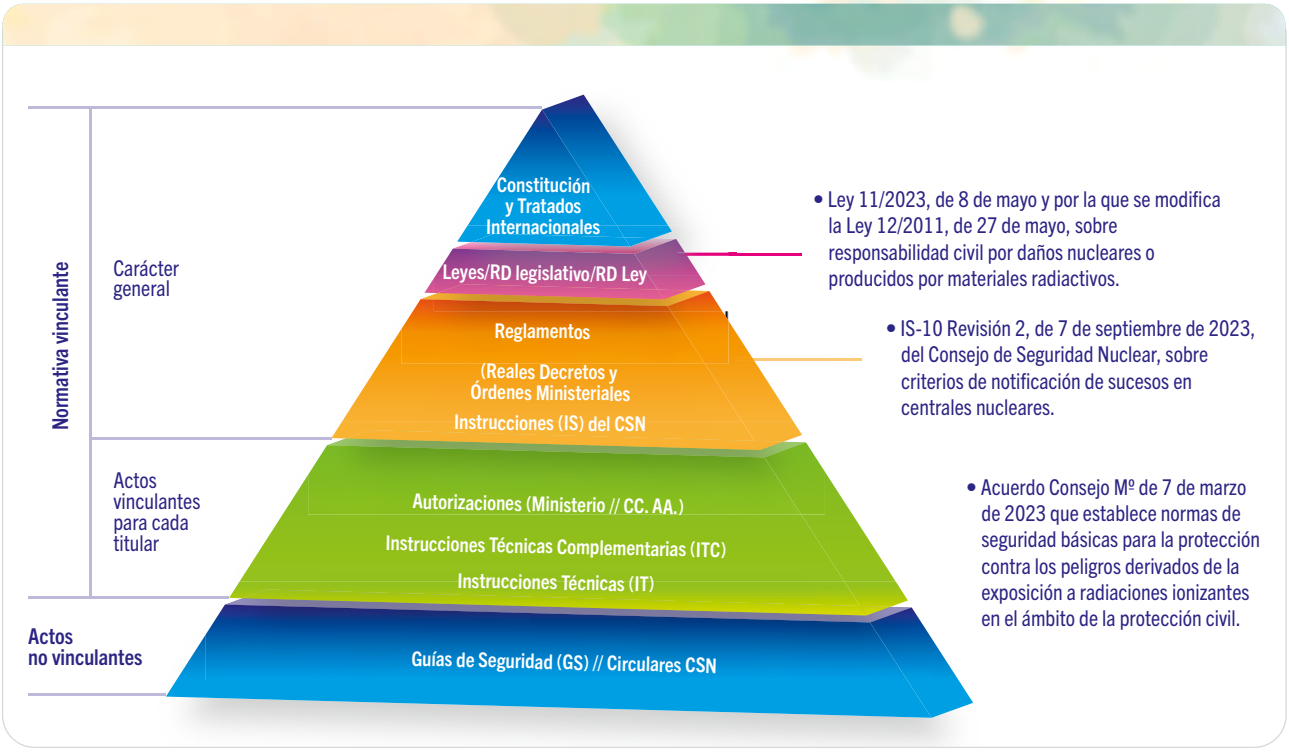
Las guías de seguridad (GS) son recomendaciones técnicas con las que el CSN orienta a los sujetos afectados para el mejor cumplimiento de la normativa vigente.

Las circulares son documentos de carácter informativo para comunicar, a los sujetos afectados por su ámbito de aplicación, hechos y circunstancias relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica.

Adicionalmente, el CSN podrá remitir directamente a los titulares de las autorizaciones, instrucciones técnicas (IT) e instrucciones técnicas complementarias (ITC) para garantizar con carácter general, el mantenimiento de las condiciones y requisitos de seguridad de las instalaciones y actividades, así como, en particular, para el mejor cumplimiento de los requisitos establecidos en la correspondiente autorización.

La siguiente figura ilustra, dentro del marco jurídico aplicable, y a modo de ejemplo, algunas de las normas aprobadas en el año 2023 y que se relacionan en los párrafos siguientes.

Figura 2.4.1. Pirámide normativa. Actividad normativa 2023



Dentro de la actividad reguladora del CSN, en 2023 se han emitido las ITC e IT que se relacionan a continuación en la tabla 2.4.1:

Tabla 2.4.1. Instrucciones técnicas complementarias e instrucciones técnicas

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) DEL CSN EN 2023		
ASUNTO	**FECHA EMISIÓN**	**INSTALACIÓN**
Instrucción técnica complementaria sobre la reanudación de explotación en la celda 29 de la plataforma este del centro de almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de Sierra Albarrana	04/04/2023	Enresa
Instrucción técnica complementaria sobre la calidad de la documentación a remitir al CSN	18/05/2023	CN Trillo CN Garoña CN Ascó CN Cofrentes CN Vandellós CN Almaraz Fábrica de combustible de Juzbado

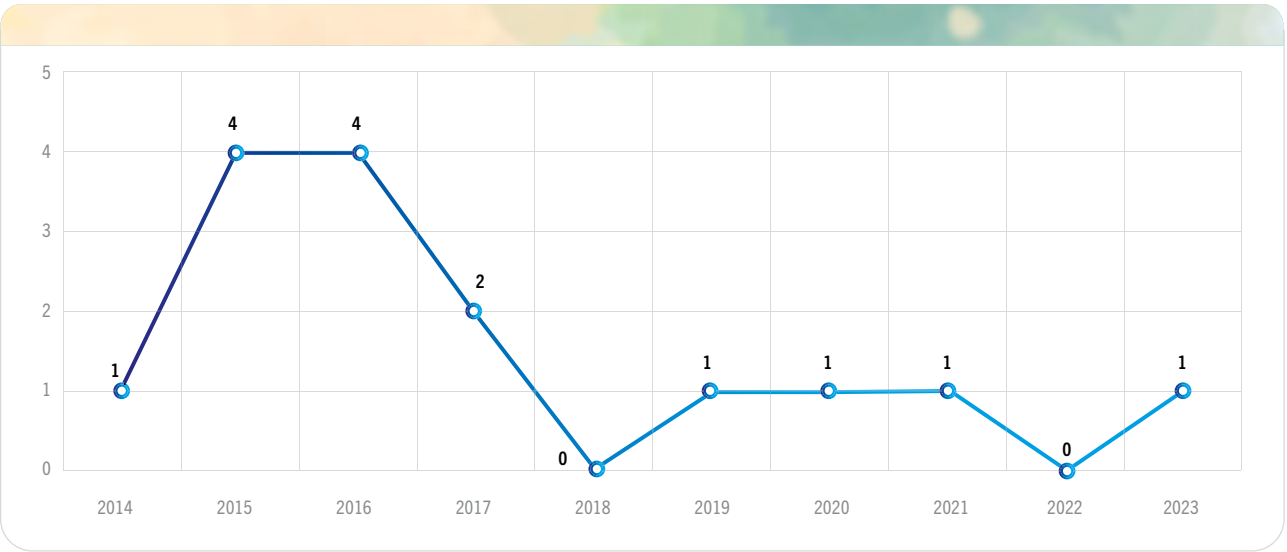
Tabla 2.4.1. Instrucciones técnicas complementarias e instrucciones técnicas (continuación)

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) DEL CSN EN 2023		
ASUNTO	**FECHA EMISIÓN**	**INSTALACIÓN**
Instrucción técnica complementaria sobre Especificaciones de Funcionamiento	23/05/2023	Fábrica de combustible de Juzbado
Instrucción técnica complementaria sobre fugas en el refrigerante del reactor y seguimiento de aumento de fugas no identificadas	03/08/2023	CN Trillo
Instrucciones técnicas complementarias a la autorización de la fase 1 de desmantelamiento y transferencia de titularidad de la central nuclear Santa María de Garoña	28/07/2023	CN Garoña
Instrucción técnica complementaria relativa a las revisiones del Plan de Gestión de Residuos Radiactivos de la instalación nuclear de almacenamiento de residuos del El Cabril	28/11/2023	Centro de almacenamiento de residuos de El Cabril (Enresa)
Instrucción técnica complementaria sobre ampliación del plazo de finalización de la cubierta trasladable sobre las líneas 1 y 2 de la sección II de la celda 29 de residuos de muy baja actividad establecido en el punto I del 03/04/2023	19/12/2023	Enresa
INSTRUCCIONES TÉCNICAS (IT) DEL CSN EN 2023		
ASUNTO	**FECHA EMISIÓN**	**INSTALACIÓN**
Instrucción técnica por la que se requiere la revisión del Reglamento de funcionamiento	19/12/2023	EUROCONTROL SL
Instrucción técnica sobre el desarrollo de trabajos de gammagrafía industrial en un bunker	03/10/23	Equipos Nucleares
Instrucción técnica relativa a la periodicidad de la carga de datos dosimétricos en el banco dosimétrico nacional por parte de los servicios de dosimetría personal externa	02/10/2023	Servicios de dosimetría personal externa
Instrucción técnica por la que se solicitan modificaciones en procedimientos para adaptarlos a la situación de la instalación	26/02/2023	Advanced Accelerator Applications Molecular Imaging Iberica S.L.U. (AAA)
CN Ascó. Instrucción técnica sobre el hallazgo de inspección de caudalímetros con prestaciones no aceptables del segundo trimestre de 2022	11/05/2023	CN Ascó

La normativa de rango legal y reglamentario que regula el sector nuclear, y concretamente la que afecta a este Ente Público, se completa y mejora en un proceso continuo, llegando a formarse un cuerpo jurídico que abarca todas las actividades e instalaciones, así como las fuentes de radiación natural 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 (Ley 15/1980, de 22 de abril).

La gráfica 2.4.1 a continuación muestra los datos históricos de las instrucciones (IS) elaboradas o revisadas por el CSN en el período 2014-2023, en la que se observa un máximo en el número de IS emitidas correspondiente a los años 2015 y 2016 debido al esfuerzo llevado a cabo por el CSN para cumplir con el compromiso adquirido en el seno de la Asociación WENRA consistente en incluir en normativa nacional los nuevos niveles de referencia publicados por dicha asociación.

Gráfica 2.4.1. Número de IS publicadas por el CSN desde el año 2014



Durante el año 2023 se ha publicado la revisión de la siguiente instrucción del CSN:

- Instrucción IS-10, Revisión 2, de 7 de septiembre de 2023, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre criterios de notificación de sucesos en centrales nucleares.

  Tras la publicación de la revisión 1 de esta instrucción, de 30 de julio de 2014, y teniendo en cuenta la experiencia acumulada desde el momento de su publicación, los cambios en los documentos de las centrales, como han sido la creación del Manual de Requisitos de Operación y el cambio a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas, se consideró necesario elaborar una nueva revisión de la citada instrucción con el fin de actualizarla, y de este modo facilitar y clarificar los criterios de notificación de sucesos acaecidos en centrales nucleares, modificando tanto las condiciones generales de notificación, como los criterios de sucesos a notificar.

  También han influido en su revisión los cambios normativos como el Real Decreto 1400/2018, de 23 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares, en cuyo preámbulo se hace referencia al *"énfasis en la notificación temprana de sucesos"*, y en el artículo 32 se indica que el titular debe "*llevar a cabo la notificación a la autoridad competente de los sucesos con impacto potencial en la seguridad de la instalación*" y, finalmente, en la Disposición adicional quinta 1.g), se indica que se aplica la IS-10.

Durante el año 2023 el CSN no se ha aprobado ninguna guía de seguridad.

Adicionalmente, en 2023 se han aprobado y publicado las siguientes disposiciones de ámbito estatal que pueden incidir en la regulación y funcionamiento del CSN, y son objeto de evaluación e informe del regulador nuclear:

Ley 2/2023, de 20 de febrero, reguladora de la protección de las personas que informen sobre infracciones normativas y de lucha contra la corrupción.

Con esta ley se incorpora al ordenamiento nacional la Directiva 2019/1937 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2019. La finalidad de esta ley es proteger a las personas que en un contexto laboral o profesional detecten infracciones penales o administrativas graves o muy graves de nuestro ordenamiento jurídico, así como la infracción de determinados preceptos de la regulación europea y las comuniquen mediante los mecanismos regulados en la misma. Se permite la comunicación anónima y el amparo de la ley abarca tanto a las personas que tienen vínculos laborales o profesionales como a aquellas que ya han finalizado su relación profesional, voluntarios, trabajadores en prácticas o en período de formación y personas que participan en procesos de selección. También se extiende a las personas que prestan asistencia a los informantes, a las personas de su entorno que puedan sufrir represalias, así como a las personas jurídicas propiedad del informante, entre otras.

Entre sus preceptos se incluye la obligación impuesta al sector público de contar con un Sistema Interno de Información. Para regular su implantación, el Pleno del CSN aprobó un Acuerdo el 6 de junio de 2023.

- Ley 11/2023, de 8 de mayo, de transposición de Directivas de la Unión Europea en materia de accesibilidad de determinados productos y servicios, migración de personas altamente cualificadas, tributaria y digitalización de actuaciones notariales y registrales; y por la que se modifica la Ley 12/2011, de 27 de mayo, sobre responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos.

  La Ley 12/2011 tiene como objetivo el adaptar al ordenamiento jurídico español, la materia de responsabilidad civil recogida en los Protocolos de París y Bruselas. En el primero de ellos se establece una responsabilidad civil objetiva, que corresponde al explotador, al que se reclamarán los daños producidos, y en el segundo se establecen compensaciones complementarias.

  Entre las modificaciones producidas por esta nueva ley está, entre otras, la ampliación del alcance geográfico de la responsabilidad del explotador en caso de accidentes ocurridos durante el transporte de sustancias nucleares; la reformulación del tratamiento del tránsito de sustancias nucleares por el territorio nacional, exigiendo responsabilidad civil al explotador, y la regulación de cuestiones de prelación en el pago de las indemnizaciones para incluir el reparto de fondos públicos nacionales e internacionales.

  Se establece la función del CSN de emitir informe en el procedimiento de reclamación de responsabilidad por daños nucleares y por daños provocados a las personas, los bienes y las pérdidas económicas, como consecuencia de un accidente que involucre material radiactivo que no sea sustancia nuclear.

  Por otra parte, en relación con los daños al medio ambiente producidos por los materiales radiactivos de una instalación radiactiva, la responsabilidad de los titulares de las instalaciones es ilimitada. Asimismo, se incluye el derecho de repetición de las indemnizaciones pagadas por daños producidos por las instalaciones radiactivas.

- Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril; el Reglamento de la Administración Pública del Agua, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio; y el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

  La reforma que se produce en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, permite establecer grupos de trabajo constituidos por la representación de las administraciones con competencias en materia de aguas y de suelos contaminados. Por razones de coherencia se han eliminado las referencias al depósito de residuos cuya regulación se realiza a través de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular; de igual modo se eliminan las indicaciones sobre recarga de aguas subterráneas asociadas a vertidos de aguas residuales por carecer de esa naturaleza; desaparecen la relación I y II de sustancias, ya que todas deben ser consideradas como contaminantes, tal y como prevé la normativa europea.

- Acuerdo del Consejo de Ministros del 7 de marzo de 2023 por el que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes en el ámbito de la protección civil.

Este acuerdo transpone parcialmente algunos artículos de la Directiva 2013/59/Euratom, del Consejo, de 5 de diciembre de 2013. Aprueba la Estrategia de protección de la población y el personal de intervención en caso de emergencia nuclear o radiológica. El acuerdo incluye que el CSN será el asesor en todas las situaciones declaradas de emergencia que activen un plan exterior de emergencia nuclear o plan especial frente al riesgo radiológico. En cuanto a los criterios radiológicos de los planes de emergencia exterior de las centrales nucleares el acuerdo desarrolla de forma más precisa, la dosis máxima a recibir en emergencias que ya contenía el PLABEN. También se desarrollan los criterios radiológicos de los instrumentos de planificación de protección civil ante el riesgo radiológico. El Pleno del CSN deberá aprobar la organización de la Dirección Radiológica de la Emergencia, así como el Ministerio del Interior, previo informe del CSN, deberá unificar en el plazo de un año bajo el principio de documento único, los diferentes instrumentos de planificación que operan actualmente el riesgo nuclear y el radiológico en el ámbito de la protección civil.

2.5. Cultura de seguridad del organismo

El CSN reconoce la importancia de la cultura de seguridad no sólo en las instalaciones que regula sino también en su propia organización, como demuestra el establecimiento en el Plan Estratégico para el periodo 2020-2025 de un Objetivo Estratégico (referencia: OE.2.3.) donde se dispone lo siguiente:

… Realización de una evaluación de cultura de seguridad en el periodo 2020-2021. Posteriormente, se realizará un análisis de los resultados para incorporar las lecciones aprendidas de la evaluación de la cultura de seguridad en el organismo.

Dicho objetivo estratégico está alineado con las acciones ya emprendidas por el CSN encaminadas a fomentar y apoyar una cultura de seguridad dentro del organismo. A este respecto cabe recordar que el Pleno del CSN, en la sesión celebrada el 12 de enero de 2017, aprobó la Política sobre Cultura de Seguridad del organismo.

La política sobre cultura de seguridad del CSN establece los atributos que este organismo considera fundamentales para establecer y mantener una cultura organizativa orientada a la seguridad.

Esta política se basa en el establecimiento de principios básicos que, a su vez, se desarrollan mediante la aplicación sistemática de unos atributos. Cada uno de los principios y atributos es un elemento necesario para la consecución de una cultura organizativa orientada a la seguridad, y no son suficientes de forma aislada, siendo necesaria la conjunción de todos ellos.

Los principios básicos adoptados por el CSN son:

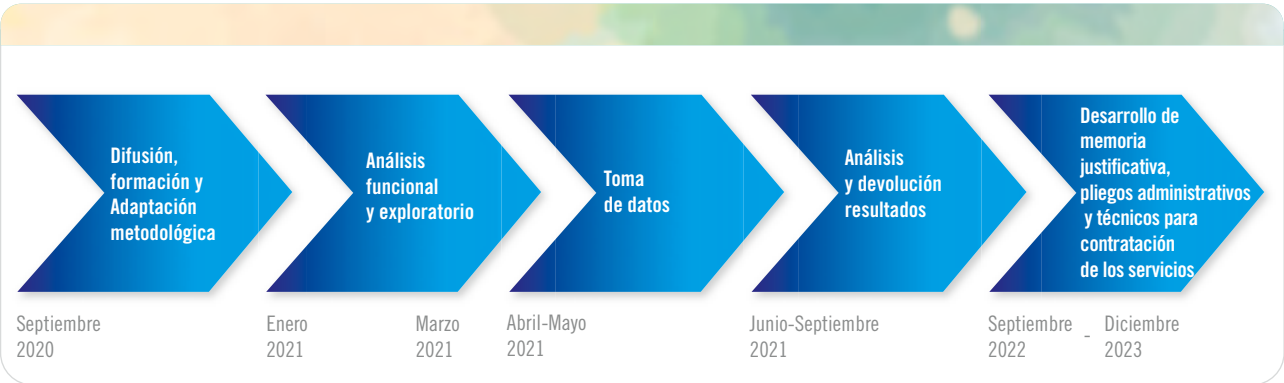
- Principio 1.- El liderazgo para la seguridad se ha de manifestar a todos los niveles jerárquicos del CSN.
- Principio 2.- Todo el personal del CSN tiene la responsabilidad individual de demostrar un comportamiento, en todo momento, orientado a la seguridad.
- Principio 3.- Una cultura en el CSN que promueve la seguridad, facilita la cooperación y la comunicación.
- Principio 4.- La aplicación de un enfoque global de la seguridad se asegura trabajando de forma sistemática.
- Principio 5.- Estímulo de la mejora continua, el aprendizaje y la autoevaluación a todos los niveles de la organización.

Con posterioridad a dictar la política de cultura de seguridad, el Pleno del CSN elaboró un plan de acción para implantar la misma que incluye entre sus hitos, y como una de las piedras angulares de dicho plan, la realización de una evaluación de la cultura de seguridad de la organización.

El CSN llevó a cabo una evaluación de su cultura de seguridad entre septiembre de 2020 y septiembre de 2021, con ayuda de un contrato externo, licitado públicamente y que fue adjudicado al Centro de Investigación Socio-Técnica (CISOT)-CIEMAT.

La metodología a utilizada en este proyecto se denomina NOMAC (*Nuclear Organization and Management Analysis Concept*) y permite evaluar los procesos más importantes de funcionamiento de una organización, y analizar las percepciones del personal que la compone en relación a los principios de cultura de seguridad del organismo. Para ello, la metodología utiliza herramientas de análisis sociológico cuantitativas (encuestas y cuestionarios) y cualitativas (observaciones, entrevistas individuales y grupales). El proceso incluyó la adaptación de la metodología al caso del CSN como organismo regulador.

Figura 2.5.1: Etapas del proyecto de evaluación de cultura de seguridad



CISOT-CIEMAT emitió el informe final de la evaluación de cultura de seguridad del organismo en diciembre de 2021, con anterioridad, el 21 de octubre de 2021 se realizó una presentación de los resultados obtenidos de la evaluación de cultura de seguridad a todo el personal de la organización.

Una vez finalizada la evaluación, y en conformidad con la hoja de ruta establecida por la Dirección del CSN, en la sesión de Pleno del 12.04.2023 se adoptó el acuerdo de proceder a la contratación de servicios externos para prestar servicio de acompañamiento al CSN en la definición de un plan de acción y su posterior implementación para la mejora de la cultura organizativa del CSN.

Asimismo, con fecha 12.04.2023 el Pleno del CSN adoptó el acuerdo de aprobar un informe ejecutivo con los resultados de la evaluación de cultura de seguridad del CSN para su publicación en la intranet del CSN.

En julio de 2023 se formalizó el contrato con una empresa consultora para prestar el servicio antes indicado para la mejora de la cultura de seguridad y organizativa del Consejo de Seguridad Nuclear. El objeto del contrato es disponer de un soporte externo necesario de apoyo del CSN especializado en cultura organizacional que permitan identificar indicadores precisos y métodos de trabajo conjuntos, así como, la definición y puesta en marcha de un plan de acción orientado a la mejora y transformación cultural.

A finales del año 2023 se iniciaron contactos con la empresa adjudicataria a fin de establecer una hoja de ruta y un cronograma en relación con el desarrollo y ejecución del proyecto.

3. Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2023

Introducción

En este apartado se presenta la visión global del funcionamiento durante 2023 de las instalaciones y actividades dentro del ámbito competencial del CSN.

En general, puede indicarse que todas las instalaciones nucleares y radiactivas funcionaron de forma segura a lo largo del año. Igualmente, los transportes de material radiactivo se han desarrollado de forma segura y las actividades se han llevado a cabo dentro de los requisitos reglamentarios, sin que se hayan dado situaciones de riesgo.

Asimismo, la calidad medioambiental alrededor de las instalaciones se ha mantenido en condiciones radiológicas aceptables, sin 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 de los distintos sistemas de supervisión, en concreto el Sistema Integrado de Supervisión de las Centrales (SISC) para las centrales nucleares, así como del resto de procesos de supervisión y control de las distintas instalaciones nucleares y radiactivas y de los transportes de material radiactivo. Dos de los aspectos utilizados para esta valoración son las incidencias de operación y 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 y el régimen coercitivo.

En la tabla que se presenta a continuación se resumen los datos principales sobre las actuaciones de licenciamiento, supervisión y control llevadas a cabo por el CSN en 2023. En los apartados a continuación se detallan estas actividades.

Figura 3.1. Resumen de actividades de licenciamiento y control 2023

	INFORMES DE LICENCIAMIENTO	INSPECCIONES	SUCESOS	APERCIBIMIENTOS	PROPUESTA DE SANCIÓN
CC. NN. en explotación + CN Garoña en parada	41	122	39	8	0
CC. NN. en Desmantelamiento	2	17	0	0	0
Juzbado	4	14	4	0	1
Transporte	17	57	9	7	0
II. RR.	612	1.151	14	19	0
SPR/UTPR/SDP/ERX	12	17	0	2	0
Otras inspecciones	13	39	0	0	0

Figura 3.2. Licencias de personal de centrales nucleares, instalaciones del ciclo de combustible e instalaciones radiactivas emitidas en el año 2023

TIPO DE LICENCIA	LICENCIAS DE PERSONAL			
		CC. NN.	INSTALACIONES DEL CC	INSTALACIONES RADIACTIVAS
SUPERVISOR	CONCESIÓN	6	4	315
	RENOVACIÓN	12	19	313
OPERADOR	CONCESIÓN	15	6	1.483
	RENOVACIÓN	16	21	825

Figura 3.3. Dosimetría de trabajadores expuestos de centrales nucleares, instalaciones del ciclo de combustible e instalaciones radiactivas emitidas en el año 2023

DOSIMETRÍA DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS				
INSTALACIÓN/ACTIVIDAD		N.° DE PERSONAS	DOSIS COLECTIVA mSv·PERSONA	DOSIS INDIVIDUAL MEDIA mSv/AÑO
CC. NN.		8.125	3.202	1,28
II. CC./Ins residuos/Ciemat		1.113	50	0,45
II. RR.	Médicas	100.284	11.344	0,65
	Industriales	8.267	1.626	0,96
	Otras	10.053	353	0,44
Instalaciones en desmantelamiento /Clausura		516	1	0,15
Transporte		220	229	1,80

3.1. Seguridad de las instalaciones

En las siguientes figuras se muestra la ubicación geográfica de las instalaciones nucleares y del ciclo de combustible, así como la distribución de II. RR. por comunidades autónomas.

En este capítulo se describen los aspectos generales de su funcionamiento, y el capítulo 4 puede encontrarse información de detalle.

Figura 3.1.1. Instalaciones nucleares en España

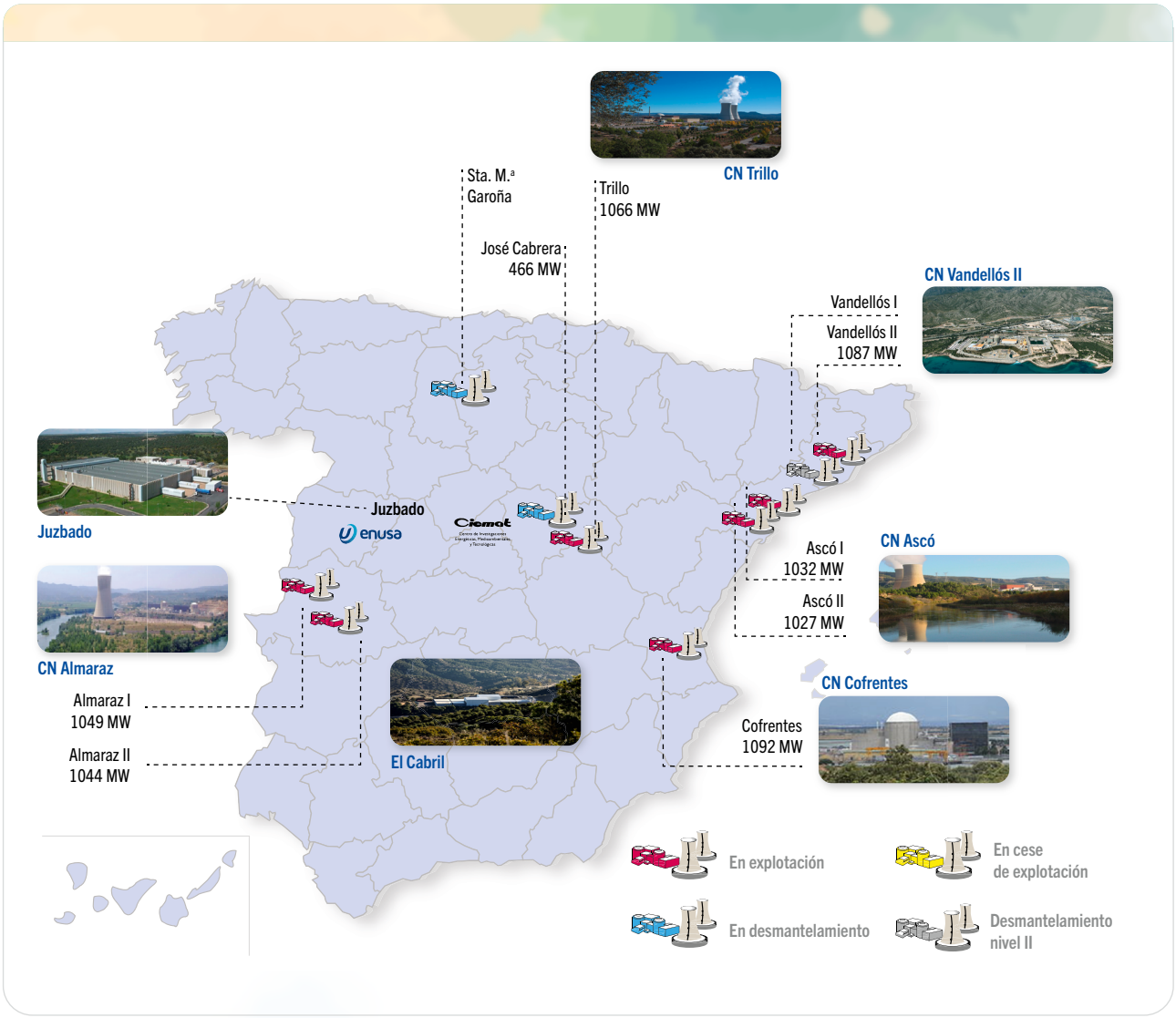


Figura 3.1.2. Distribución de las instalaciones radiactivas en España

3.1.1. Centrales nucleares en operación. SISC

Los procesos de supervisión y control que se describen en el apartado 4.1.3 de este informe proporcionan 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 lo que sigue se describen las generalidades de estos procesos y se resumen los resultados correspondientes a 2023.

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 2023.

Tabla 3.1.1.1. Características básicas de diseño 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 U-II: 2.947	U-I: 2.940,6 U-II: 2.940,6	2.940,6	3.010	1.381	3.237
Potencia eléctrica (MW)	U-I: 1.048,29 U-II: 1.044,45	U-I: 1.032,5 U-II: 1.027,2	1.087,1	1.066	465,6	1.092,02
Refrigeración Número de unidades	Abierta Embalse Arrocampo 2	Mixta Río Ebro Torres 2	Abierta Mar Mediterráneo 1	Cerrada Torres aportes Río Tajo 1	Abierta Río Ebro 1	Cerrada Torres aportes Río Júcar 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
Declaración de cese de explotación	n/a	n/a	n/a	n/a	06.07.13	n/a

*En cese de explotación hasta hasta la publicación en BOE de la Orden TED/796/2023, de 13 de julio, por la que se otorga el cambio de titularidad a Enresa y la auotirzación de desmantelamiento fase I.

Tabla 3.1.1.2. Resumen de los datos de explotación de las centrales nucleares correspondientes a 2023

	ALMARAZ I/II	ASCÓ I/II	VANDELLÓS II	TRILLO	GAROÑA	COFRENTES
Autorización vigente	23-07-20 23-07-20	27-09-21 27-09-21	27-07-20	03-11-14	Desde 13-07-23 Desmantelamiento fase I	20-03-21
Plazo de validez (años)	01/11/2027 31/10/2028	01/10/2030 01/10/2031	10	10	N/A	30/11/2030
Producción neta (GWh)	7.735,090 8.517,287	6610,03 7196,066	8565,10	7.734,717	–	7948,343
Factor de carga (%)	87,29 97,31	76,69 83,64	93,70	88,83	–	86,39
Factor de operación (%)	90,72 99,77	51,29 85,76	96,39	91,72		88,86
Horas acopladas a la red	7.947,5 8.739,5	7103,93 7512,88	8443,83	8.035	–	7784,283
Paradas de recarga	UI: 16-04/20-05 UII: N/A	UI 29-04/15-06 UII 23-10/10-12	-	24-05/23-06	N/A	06-10/12-11

El SISC (Sistema Integrado de Supervisión de Centrales) es la herramienta básica de supervisión del funcionamiento de las centrales nucleares, con más de dieciséis años de aplicación, que abarca un conjunto de actividades procedimentadas, cuyos resultados son utilizados tanto por el CSN como por los titulares de las centrales para determinar acciones correctoras o de otro tipo, encaminadas a mantener un nivel de seguridad adecuado.

El SISC se basa en la monitorización continua de un conjunto de indicadores de funcionamiento y en un programa de inspecciones y frecuencias que se integran en lo que se denomina plan base de inspección (PBI), que permiten focalizar la supervisión en los aspectos más relevantes para la seguridad, de acuerdo con los Análisis Probabilistas de Seguridad (APS). Anualmente, este plan base de inspección se materializa en lo que se denomina programa anual base de inspección.

En 2017 el SISC se amplió incluyendo el seguimiento de *componentes transversales (CT).* Se trata de elementos aplicables a todos los pilares de seguridad, seleccionados para identificar incipientemente posibles degradaciones de aspectos organizativos y culturales con potencial impacto en la seguridad. Puede encontrarse información de detalle sobre los componentes transversales en el apartado 3.1.1.1.1.

La supervisión del SISC se estructura en tres "áreas estratégicas" (Seguridad Nuclear, Protección Radiológica y Protección Física) y siete "pilares de seguridad", como ilustra la figura a continuación:

El plan base de inspección del CSN en las centrales nucleares contempla todas las observaciones, medidas, exámenes o pruebas directas del 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 conforme a la normativa aplicable. Las desviaciones detectadas en las inspecciones que no se consideren menores constituyen *hallazgos de inspección*, que se categorizan, según su importancia para la seguridad, con un código de colores, en muy baja (verde), entre baja y moderada (blanco), sustancial (amarillo) y alta (rojo).

Los indicadores de funcionamiento permiten cuantificar los resultados del funcionamiento de la central y codificarlos por igualmente por el código de colores, correlacionados con su importancia para la seguridad: muy baja (verde), entre baja y moderada (blanco), sustancial (amarillo) y alta (rojo). Los indicadores de funcionamiento son comunicados trimestralmente al CSN por los titulares de las centrales nucleares.

Figura 3.1.1.1. Esquema de funcionamiento del SISC

PR: Protección Radiológica
ATOS: Ambiente de trabajo orientado a la seguridad
AM: Área de mejora

La siguiente tabla y figura definen los indicadores del SISC y su relación con los pilares de seguridad asociados a las áreas estratégicas de seguridad:

Tabla 3.1.1.3 Indicadores del SISC

SUCESOS INICIADORES	
Paradas instantáneas del reactor no programadas por cada 7000 horas con el reactor crítico	I1
Cambios de potencia no programados por cada 7000 horas de reactor crítico	I3
Paradas instantáneas no programadas con complicaciones	I4
SISTEMAS DE MITIGACIÓN	
Fallos funcionales de los sistemas de seguridad	M2
Índice funcionamiento de sistemas de mitigación (IFSM Generadores Diésel)	M1GD
Índice funcionamiento de sistemas de mitigación (IFSM Inyección de alta presión)	M1HPIS
Índice funcionamiento de sistemas de mitigación (IFSM Agua de alimentación auxiliar)	M1AFW
Índice funcionamiento de sistemas de mitigación (IFSM Extracción de calor residual)	M1RHR
Índice funcionamiento de sistemas de mitigación (IFSM Agua de refrigeración)	M1CCW/ESW
INTEGRIDAD DE BARRERAS	
Actividad específica del sistema de refrigerante del reactor	B1
Fugas del sistema de refrigerante del reactor	B2
PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS	
Respuesta ante situaciones de emergencia y simulacros	E1
Organización de emergencia	E2
Instalaciones, equipos y medios	E3
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA OCUPACIONAL	
Efectividad del control de la exposición ocupacional	O
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DEL PÚBLICO	
Control de efluentes radiactivos	P

Figura 3.1.1.2. Indicadores asociados a cada uno de los pilares de seguridad del SISC

La valoración de los resultados del SISC (indicadores e inspecciones) se lleva a cabo trimestralmente y se presenta en la denominada "matriz de acción", que informa sobre el estado de la central y las acciones a adoptar por el titular y el CSN, atendiendo al impacto en la seguridad, como se indica en la tabla a continuación:

Tabla 3.1.1.4. Matriz de acción del SISC

MODOS (COLUMNA)	FUNDAMENTO	ACTUACIONES DERIVADAS
Respuesta del titular (RT)	Una central se sitúa en esta columna cuando todos los resultados (indicadores y hallazgos de la inspección) están en verde.	El CSN sólo aplicará el PBI y las deficiencias que se identifiquen se tratarán por el titular dentro de su programa de acciones correctoras (PAC).
Respuesta reguladora (RR)	Una central se sitúa en esta columna con uno o dos resultados blancos (indicador o hallazgo) en diferentes pilares de 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 necesarias para resolver las deficiencias. El análisis será objeto de una inspección suplementaria del CSN, tras la que el CSN se reunirá con el titular para confirmar la efectividad de las acciones.
Un pilar degradado	Una central se sitúa en esta columna de pilar degradado cuando en el mismo hay un resultado amarillo o tres resultados blancos en un área estratégica.	Autoevaluación por el titular para identificar la causa raíz de los problemas colectivos con supervisión del CSN. El PBI se suplementa con las inspecciones necesarias para una evaluación independiente por el CSN de la extensión de los problemas, tras la que determinará posibles acciones adicionales.
Degradaciones múltiples	Una central se sitúa en esta columna cuando presenta 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 de causa raíz y de factores contribuyentes e incluir en su programa de acciones correctoras las necesarias para resolver las deficiencias detectadas. Este análisis puede realizarlo una tercera parte, independiente del titular. El CSN hará una inspección suplementaria y un análisis de causa raíz, tras la que determinará posibles acciones adicionales, como inspecciones, información, emisión de instrucciones, parada de la central, etc.
Funcionamiento inaceptable	El CSN sitúa a una central en esta situación cuando no existen garantías suficientes de que la continuidad de la operación de la central no supone un riesgo inaceptable.	No se permite la operación de la central. 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.

Tras la declaración de cese definitivo de explotación de la central Santa María de Garoña (Sistema de Supervisión de Garoña (SSG), el Pleno del CSN aprobó en 2014 un nuevo sistema de supervisión y seguimiento específico y adaptado a la nueva condición operativa de la central, de acuerdo con los límites y condiciones Orden IET/1302/2013, de 5 de julio.

El SSG está focalizado en la seguridad nuclear, la protección radiológica y la seguridad física de la piscina de almacenamiento de combustible gastado.

Sus áreas estratégicas coinciden con las del SISC y se apoyan en los mismos pilares de seguridad que el SISC. No obstante, el PBI se ha ajustado a la situación operativa de la central (con el combustible nuclear descargado y almacenado en la piscina de combustible gastado) y solo se aplican los indicadores de funcionamiento del SISC relacionados con la protección radiológica de los trabajadores y el público y la preparación para emergencias. El PBI se complementa con otras inspecciones planificadas y con los resultados de posibles inspecciones reactivas.

A diferencia del SISC, el SSG no codifica los hallazgos, sino que se simplifica el proceso identificando "desviaciones menores", "hallazgos" y "hallazgos significativos", dada la menor complejidad de la fenomenología asociada a la piscina de combustible gastado.

Mientras que en el SISC los informes de resultados son trimestrales y anuales, la evaluación del comportamiento en el SSG se articula mediante una evaluación continua, semestral y anual, incluyendo una propuesta de plan de acción en el primer trimestre del año.

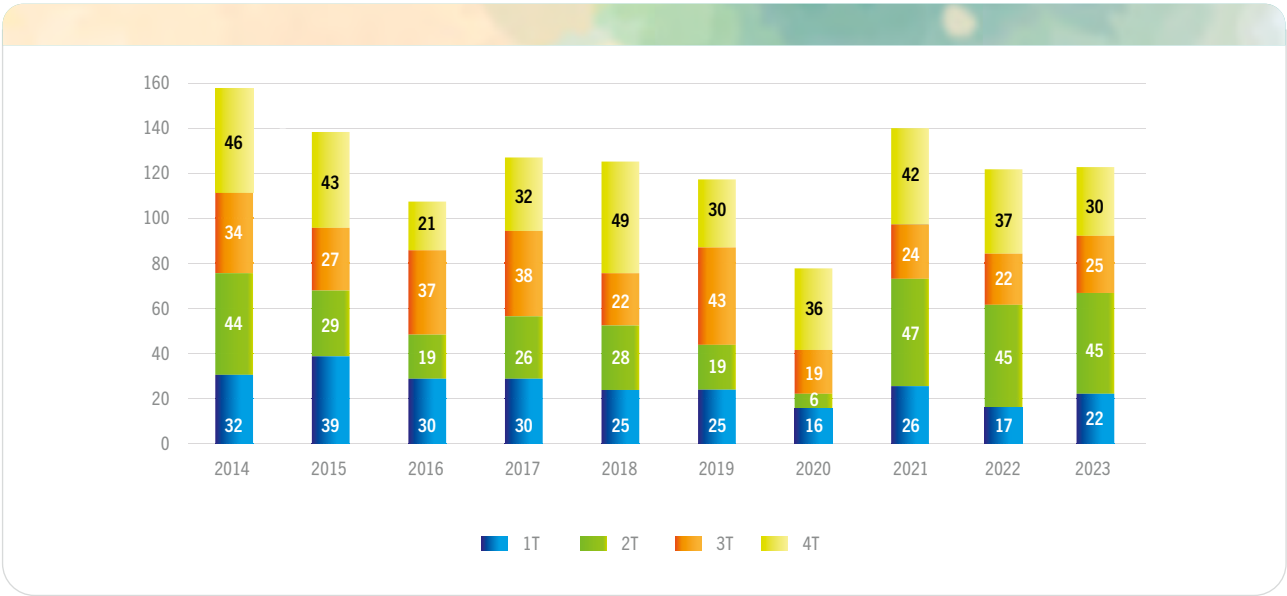
Durante 2023, el CSN ha mantenido la supervisión de la central Santa Mª de Garoña, con el SSG, como central en operación hasta la publicación en BOE de la Orden TED/796/2023, de 13 de julio, por la que se autoriza la transferencia de titularidad de la central nuclear Santa María de Garoña, de la empresa Nuclenor, SA, a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, S.M.E., y se autoriza la fase uno del desmantelamiento de esta central.

A continuación, se aportan los datos del último decenio relativos al proceso de inspección a las centrales nucleares españolas y sus resultados dentro del SISC+SSG.

Como se puede observar de la serie histórica del último decenio, el número de inspecciones en 2023, se ha mantenido sin variación aparente respecto del año anterior, situándose en los valores promedio existentes con anterioridad al confinamiento y estado de alarma derivado de la COVID-19 (año 2020) y la recuperación de algunas inspecciones durante el 2021.

La media estadística de los 10 últimos años, se sitúa en un valor de 121 inspecciones anuales, valor que se corresponde con el número de inspecciones (122) realizadas en 2023.

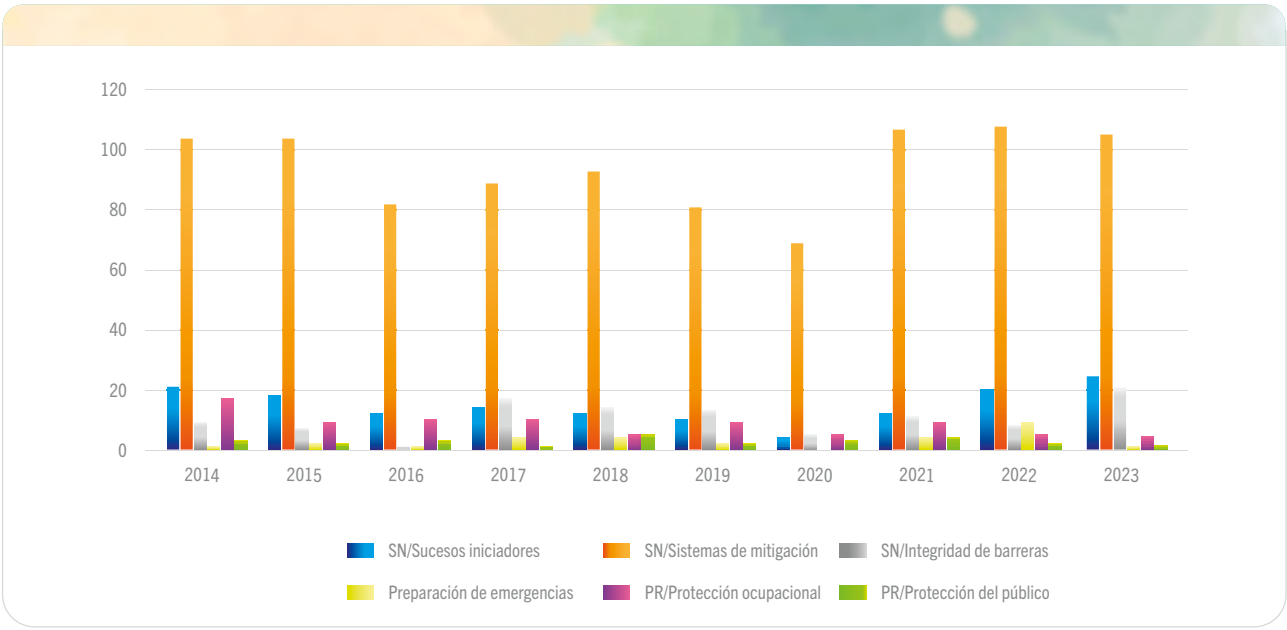
Gráfica 3.1.1.1. Histórico de inspecciones del SISC+SSG



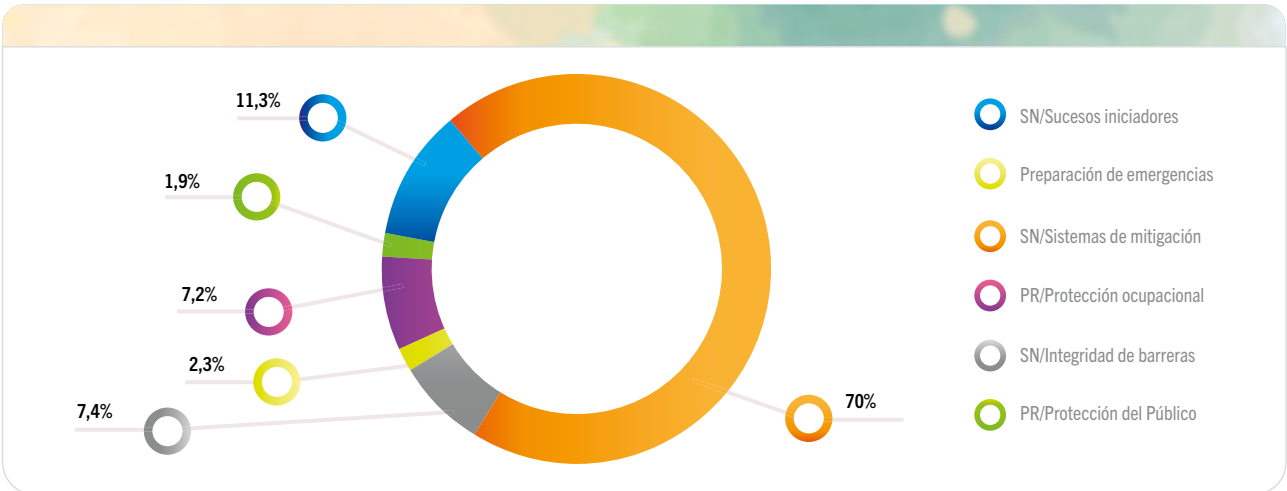
Como resultado de este proceso de inspección, se han encontrado los hallazgos de inspección en los diferentes pilares de seguridad definidos por el SISC que se muestran en la siguiente gráfica, en la que se observa que la media de hallazgos de inspección identificados por año es de 128, siendo la media anual por central de 16 hallazgos, y en la que se puede observar igualmente el efecto de la pandemia por la covid-19 en el año 2020, y la vuelta a valores habituales a partir de 2021 y, sobre todo, 2022 y en 2023.

En la siguiente figura se detalla el porcentaje de hallazgos del total histórico encontrado en los siete pilares de seguridad del SISC, excepto en el de Seguridad Física, por el carácter confidencial de estos datos. La tendencia muestra una estabilización en el número de hallazgos en el período decenal que confirma la eficacia del SISC, sensiblemente a la baja en 2020 debido a la reducción en el número de inspecciones. Destaca el pilar de sistemas de mitigación, enfocado a la disponibilidad y fiabilidad de los sistemas de seguridad que mitigan transitorios y accidentes. Este pilar es uno de los que muestra una más clara relevancia en el número de hallazgos, que se mantiene constante en los últimos ejercicios, fruto de la consolidación del SISC, que trae consigo mejoras en las prácticas de los titulares.

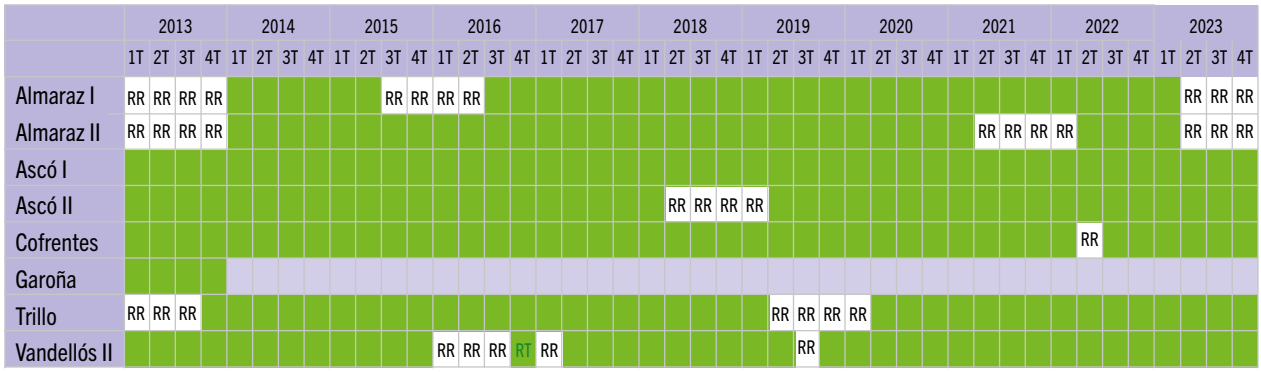
Gráfica 3.1.1.2. Histórico de hallazgos SISC por pilar en el periodo 2014-2023



Gráfica 3.1.1.3. Distribución de hallazgos por pilar del total de datos históricos
(no se incluye el pilar de Seguridad física por ser datos confidenciales)



Gráfica 3.1.1.4. Histórico de la matriz de acción



3.1.1.1. Resultados del SISC en 2023

De los resultados del SISC sobre el funcionamiento de las centrales nucleares en operación en el año 2023, se puede destacar lo siguiente:

- En 2023 se realizaron un total de 114 inspecciones. La ejecución de los programas de inspección presenta un desarrollo en el número de inspecciones similares a años anteriores a la pandemia, el número de hallazgos de inspección igualmente se ha situado en valores similares.

- En 2023 se categorizaron 158 hallazgos de color verde y dos hallazgos de color blanco.

- Durante el año 2023 todos los indicadores de funcionamiento han estado en verde.

- Las centrales estuvieron en la situación de normalidad denominada respuesta del titular (RT) de la matriz de acción del SISC, con aplicación de programas estándares de inspección y corrección de deficiencias, excepto de ambas unidades de la central nuclear de Almaraz que se situó en la columna de respuesta reguladora (RR) en el segundo trimestre de 2023, por la caracterización de un hallazgo común de color de blanco, y que ha permanecido en dicha columna durante el tercer y cuarto trimestre.

En la central nuclear Santa María de Garoña, a la que, como ya se ha indicado, aplica un sistema de supervisión específico denominado SSG adecuado a su situación de cese de explotación, se han realizado un total de 8 inspecciones en el periodo enero a julio de 2023[1], y su funcionamiento se encuadra dentro de la normalidad, habiéndose identificado y categorizado 6 hallazgos, ninguno de ellos significativo.

En resumen, durante 2023, se han realizado un total de 122 inspecciones dentro del SISC de los siete reactores nucleares en operación y del SSG de la central nuclear Santa María de Garoña en cese de explotación.

En este total (122) se contabilizan las inspecciones del pilar de seguridad física de ambos sistemas de supervisión (SISC, SSG).

Respecto de la tipología, 118 fueron planificadas (111 del Programa Base de Inspección (PBI) y siete (7) del tipo "otras planificadas DSN" o "de carácter genérico") y cuatro (4) inspecciones no planificadas.

[1] Hasta la emisión de la Orden TED/796/2023, de 13 de julio, por la que se autoriza la transferencia de titularidad de la central nuclear Santa María de Garoña, de la empresa Nuclenor, SA, a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, S.M.E., y se autoriza la fase 1 del desmantelamiento de esta central. Los datos relativos a esta fase se encuentran el capítulo 4.2

Las figuras a continuación muestran la distribución de inspecciones por tipo de planificación y temática de la inspección.

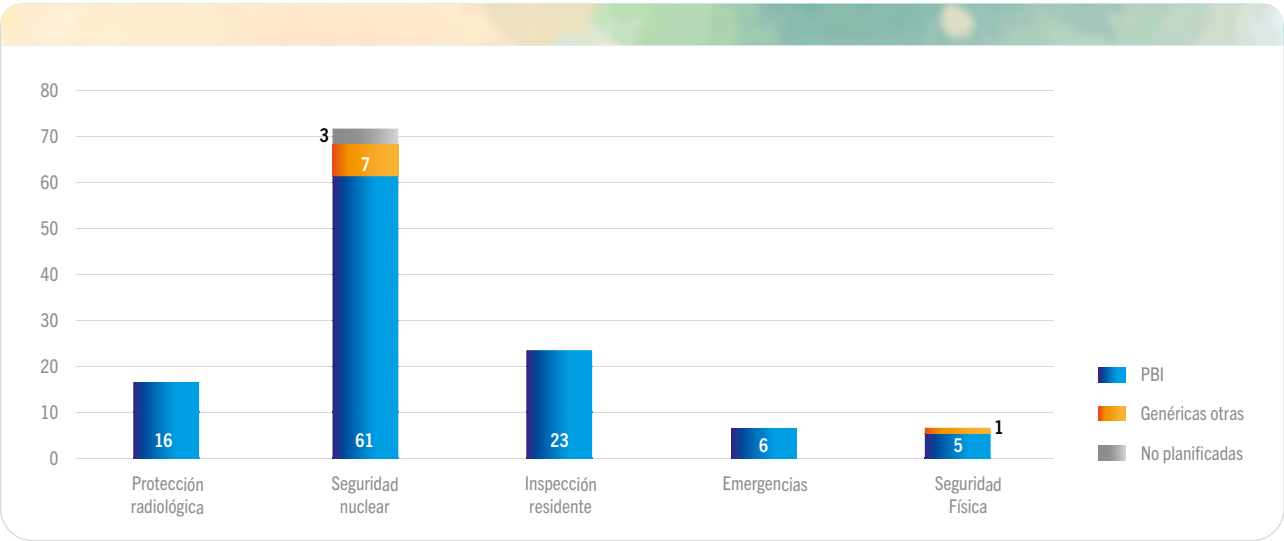
Gráfica 3.1.1.1.1. Inspecciones realizadas en 2023 (porcentajes)

Tabla 3.1.1.1.1. Desglose de inspecciones realizadas por unidades del CSN (2023)

	PBI	OTRAS PLANIFICADAS Y GENÉRICAS	NO PLANIFICADAS	TOTAL
Protección radiológica	16	0	0	16
Seguridad nuclear	61	7	3	71
Inspección residente	23	0	0	23
Emergencias	6	0	0	6
Seguridad física	5	0	1	6
Total	111	7	4	122*

*Se contabilizan las centrales en explotación y la central nuclear Santa María de Garoña hasta la publicación en BOE de la Orden TED/796/2023, de 13 de julio

Gráfica 3.1.1.1.2. Distribución de inspecciones por unidades organizativas del CSN



La siguiente tabla recoge el resultado de los indicadores de funcionamiento en los cuatro trimestres de 2023 en las centrales nucleares en operación.

Tabla 3.1.1.1.2. Indicadores de funcionamiento. SISC 2023

	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
Trillo	verde	verde	verde	verde
Vandellós II	verde	verde	verde	verde

En 2023, todos los indicadores de funcionamiento se situaron en la banda de color verde.

En 2023 todos los hallazgos de inspección fueron categorizados como verdes, a excepción de un hallazgo categorizado como blanco en el segundo trimestre en ambas unidades de la central nuclear Almaraz.

Además de las reuniones de carácter trimestral de revisión de resultados, el Comité de categorización de hallazgos (CCH) del SISC se reunió en cuatro (4) ocasiones en 2023, destacando:

- Dos (2) comprobaciones de las condiciones necesarias para la declaración de Componente Transversal Significativo (CTS) que se indican en el punto 3.1.1.1.1 de este informe.

- La categorización definitiva de cinco (5) hallazgos como de color verde, y un (1) hallazgo de color blanco[1]

[1] Hallazgo relativo a la configuración as-built de la protección contra incendios de los transmisores de caudal FT-1682B que difiere de lo reflejado en los análisis base de licencia de protección contra incendios, que quedó asociado al 2T2023.

El desglose de los hallazgos categorizados por trimestre se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 3.1.1.1.3. Hallazgos de inspección. SISC 2023

	I TRIMESTRE	II TRIMESTRE	III TRIMESTRE	IV TRIMESTRE	TOTAL
Almaraz I	2	5	1	6	14
Almaraz II	2	33	2	5	12
Ascó I	7	7	5	11	30
Ascó II	7	5	4	25	41
Cofrentes	9	7	3	6	25
Trillo	7	5	0	7	19
Vandellós II	5	5	2	7	19
Total	39	37	17	66	160

Conjuntamente con los indicadores de funcionamiento y los hallazgos en cada central, resulta su posición (estado y análisis) en la matriz de acción, tal como se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 3.1.1.1.4. Estado en la matriz de acción. SISC 2023

	I TRIMESTRE	II TRIMESTRE	III TRIMESTRE	IV TRIMESTRE
Almaraz I	RT	RR *	RR	RR
Almaraz II	RT	RR **	RR	RR
Ascó I	RT	RT	RT	RT
Ascó II	RT	RT	RT	RT
Cofrentes	RT	RT	RT	RT
Trillo	RT	RT	RT	RT
Vandellós II	RT	RT	RT	RT

RT: respuesta del titular.
RR: respuesta reguladora

* Las dos unidades de la central nuclear de Almaraz se sitúan en la columna de "RESPUESTA REGULADORA" en la matriz de acción, debido a la categorización definitiva de un hallazgo de color blanco en segundo trimestre (2T2023) común a ambas unidades.
** Cuatro (4) hallazgos color verde y un (1) hallazgo de color blanco.

Los resultados del SISC se publican trimestralmente en la página web del CSN, donde igualmente se encuentran disponible información adicional sobre dicho sistema de supervisión y control.

3.1.1.1.1 Componentes transversales del SISC

Desde 2017, el SISC se completa con la supervisión de la Cultura de Seguridad de las centrales nucleares, la cual consta de dos partes: los Componentes Transversales y la Matriz de Acción.

En relación con los Componentes Transversales (CT), el SISC ha incluido otra forma de indicadores o alertas que permiten identificar posibles degradaciones en aspectos organizativos y culturales con impacto en la seguridad nuclear, de forma que puedan tomarse las acciones oportunas, anticipándose a las consecuencias que pudieran tener sobre el funcionamiento seguro de las plantas. Estos indicadores o alertas se obtienen a través de los hallazgos de todas las inspecciones del CSN, lo cual involucra a todas las actividades de inspección e inspectores del CSN. Para ello, los inspectores pueden asociar a sus hallazgos los CT, que proporcionan información de las causas organizativas y culturales de dichos hallazgos.

Los CT en el ámbito del SISC representan aspectos organizativos presentes en una central nuclear, que pueden afectar negativamente al funcionamiento de la misma. Los componentes se agrupan formalmente en tres "Áreas Transversales", en función de las similitudes de éstos y de su relación con los comportamientos humanos y organizativos que influyen en la seguridad en general, con la capacidad organizativa particular de gestión de anomalías y mejoras, y con el fomento de un ambiente de trabajo adecuado en relación con la seguridad. Las áreas y CT del SISC son los siguientes:

1. Área de Actuación Humana y Organizativa
   - CT 1. Toma de decisiones
   - CT 2. Recursos
   - CT 3. Comunicación y Cohesión
   - CT 4. Planificación y coordinación del trabajo
   - CT 5. Prácticas de trabajo y supervisión
   - CT 6. Funciones y responsabilidad
   - CT 7. Entorno de aprendizaje continuo
   - CT 8. Gestión de cambios organizativos
   - CT 9. Políticas y estrategias orientadas a la seguridad

2. Área de Identificación y Resolución de Problemas
   - CT 10. Identificación de problemas y áreas de mejora
   - CT 11. Evaluación de problemas y áreas de mejora
   - CT 12. Resolución de problemas y áreas de mejora

3. Área de Ambiente de Trabajo Orientado a la Seguridad
   - CT 13. Ambiente de trabajo orientado a la seguridad

A partir de esta información, recopilada en las inspecciones, el CSN puede identificar un componente transversal significativo (CTS) si se dan las tres condiciones siguientes. Las dos primeras condiciones son indicativas de un Potencial componente transversal significativo (PCTS), siendo la tercera condición la que lo confirmaría como CTS:

– Condición 1: Hay al menos 8 hallazgos verdes, o mayores que verde, documentados en los últimos 4 trimestres causados por el CT considerado. A estos efectos, no computarán los hallazgos verdes descubiertos por el titular.

– Condición 2: El CT está corroborado por la existencia de hallazgos en más de un pilar de seguridad, salvo que el pilar sea el de sistemas de mitigación que, dada su amplitud, puede bastar por sí solo para justificar la transversalidad de la deficiencia.

– Condición 3: El CSN no tiene suficientes garantías de que los esfuerzos del titular, o su progreso, sean adecuados para solucionar las deficiencias identificadas en el CTS.

Los resultados de la supervisión de los componentes transversales en 2023 se representan en la gráfica y las tablas a continuación.

Gráfica 3.1.1.1.1.1. Número total de hallazgos y componentes transversales en 2023, para cada reactor nuclear

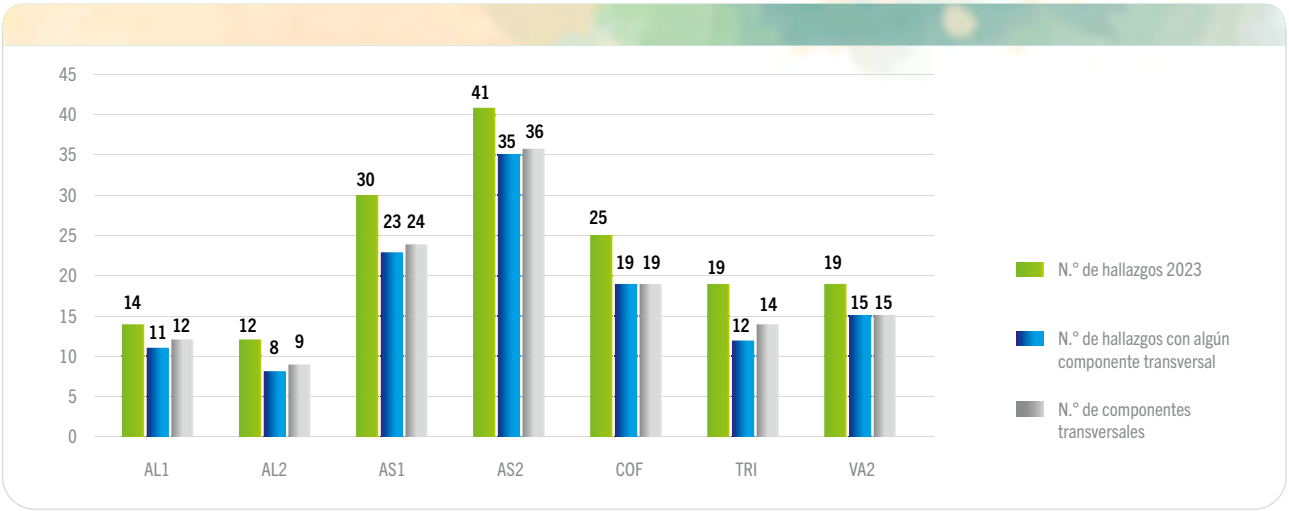


Tabla 3.1.1.1.1.1. Número total de hallazgos y componentes transversales en 2023, para cada reactor nuclear

	Nº DE HALLAZGOS 2023	N.° DE HALLAZGOS CON ALGÚN COMPONENTE TRANSVERSAL	% DE HALLAZGOS CON ALGÚN COMPONENTE TRANSVERSAL	N.° DE COMPONENTES TRANSVERSALES
Almaraz I	14	11	79 %	12
Almaraz II	12	8	67 %	9
Ascó I	30	23	77 %	24
Ascó II	41	35	85 %	36
Cofrentes	25	19	76 %	19
Trillo	19	12	63 %	14
Vandellós II	19	15	79 %	15
Total	160	123	77 %	129

Tabla 3.1.1.1.1.2. Distribución de componentes transversales en 2023, para cada reactor nuclear

	TOMA DE DECISIONES	RECURSOS	COMUNICACIÓN Y COHESIÓN	PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN DEL TRABAJO	PRÁCTICAS DE TRABAJO Y SUPERVISIÓN	FUNCIONES Y RESPONSABILIDAD	ENTORNO DE APRENDIZAJE CONTINUO
	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7
Almaraz I		4		2	2		
Almaraz II		4	1	1			
Ascó I	6	2	2	3	3		
Ascó II	8	2	3	6	8	1	
Cofrentes		5		1	5	1	
Trillo	3			3	7	1	
Vandellós II	1	1		1	3		
Total	18	18	6	17	28	3	

	GESTIÓN DE CAMBIOS ORGANIZATIVOS	POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS ORIENTADAS A LA SEGURIDAD	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y ÁREAS DE MEJORA	EVALUACIÓN DE PROBLEMAS Y ÁREAS DE MEJORA	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y ÁREAS DE MEJORA	AMBIENTE DE TRABAJO ORIENTADO A LA SEGURIDAD	TOTAL AÑO
	CT8	CT9	CT10	CT11	CT12	CT13	
Almaraz I			4				12
Almaraz II			3				9
Ascó I			3	3	2		24
Ascó II			3	2	3		36
Cofrentes			1	4	2		19
Trillo							14
Vandellós II			2	2	5		15
Total			16	11	12		129

En el año 2023 se han declarado dos Potenciales Componentes Transversales Significativos en la central nuclear de Trillo, en el CT 1 *Toma de decisiones* en el primer trimestre, y en el CT 5 *Prácticas de trabajo y supervisión* en el segundo trimestre. Así mismo se han declarado dos Potenciales Componentes Transversales Significativos en la central nuclear de Ascó en el CT 1 y en el CT 5, ambos en el cuarto trimestre de 2023.

De los de los potenciales componentes transversales significativos (PCTS) declarados y revisados en el Comité de Categorización de Hallazgos (CCH), no se ha declarado ningún componente transversal significativo (CTS) en 2023. Quedan pendientes de revisión en CCH los PCTS declarados en el segundo trimestre en CN Trillo y en CN Ascó en el cuarto trimestre de 2023.

En la tabla 3.1.1.1.1.3, se incluye el histórico de los Componentes Transversales Potencialmente Significativos (CPTS), Componentes Transversales Significativos (CTS), Componentes Transversales Significativos Reiterativos (CTSR), con su código numérico y un color asociado, desde la implantación de los componentes transversales en el SISC, para cada reactor nuclear.

Tabla 3.1.1.1.1.3. Históricos de PCTS, CTS y CTSR desde el inicio oficial de la supervisión de los CT en el SISC

	2017				2018				2019				2020				2021				2022				2023			
	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
Almaraz I						CT5	CT5	CT5																				
Almaraz II																							CT5	CT5				
Ascó I																												
Ascó II											CT5	CT5	CT5	CT5														CT1 CT5
Cofrentes																												
Trillo																									CT1	CT1 CT5	CT1 CT5	CT1 CT5
Vandellós II											CT5	CT5	CT5	CT5														

PTCS Potencial Componente Transversal Significativo

CTS Componente Transversal Significativo

CTSR Componente Transversal Significativo Reiterativo

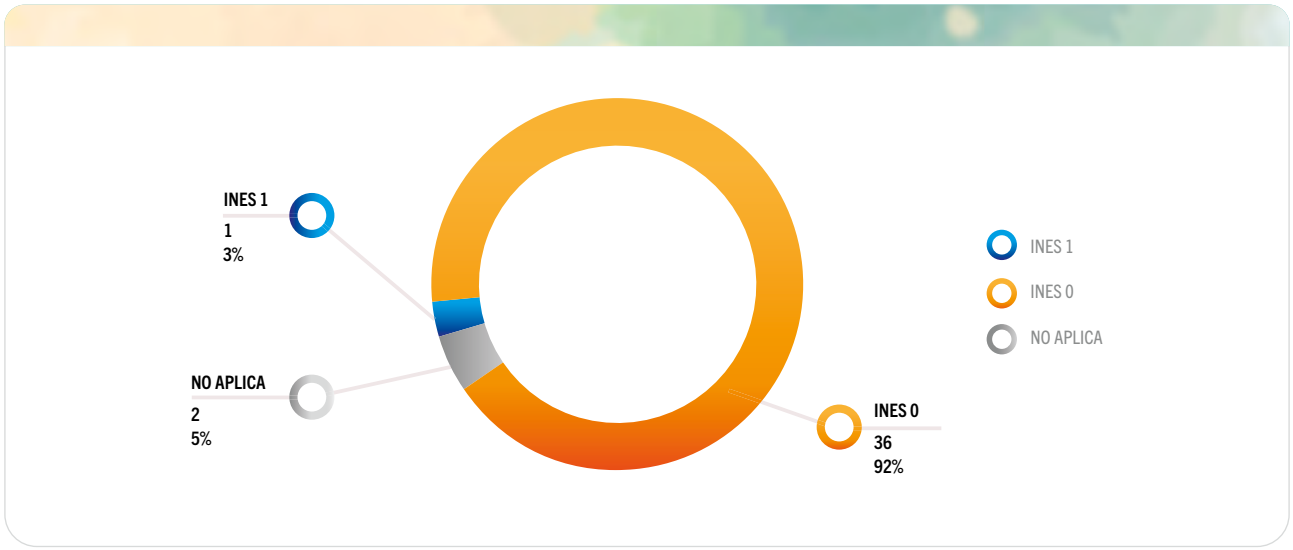
3.1.1.2. Sucesos notificados, propuestas de expedientes sancionadores y apercibimientos

3.1.1.2.1. Sucesos notificados

En 2023 los titulares de centrales nucleares en operación notificaron un total de 39 sucesos, conforme a lo establecido en la Instrucción del CSN IS-10 (Revisión 1) sobre criterios de notificación de sucesos.

De ellos, 36 notificaciones fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES), y solo uno (1) fue clasificado como el nivel 1 INES. Adicionalmente, se contabilizan dos (2) sucesos notificados a los que no aplica la escala INES.

Gráfica 3.1.1.2.1. Clasificación INES de los sucesos notificados al CSN en 2023

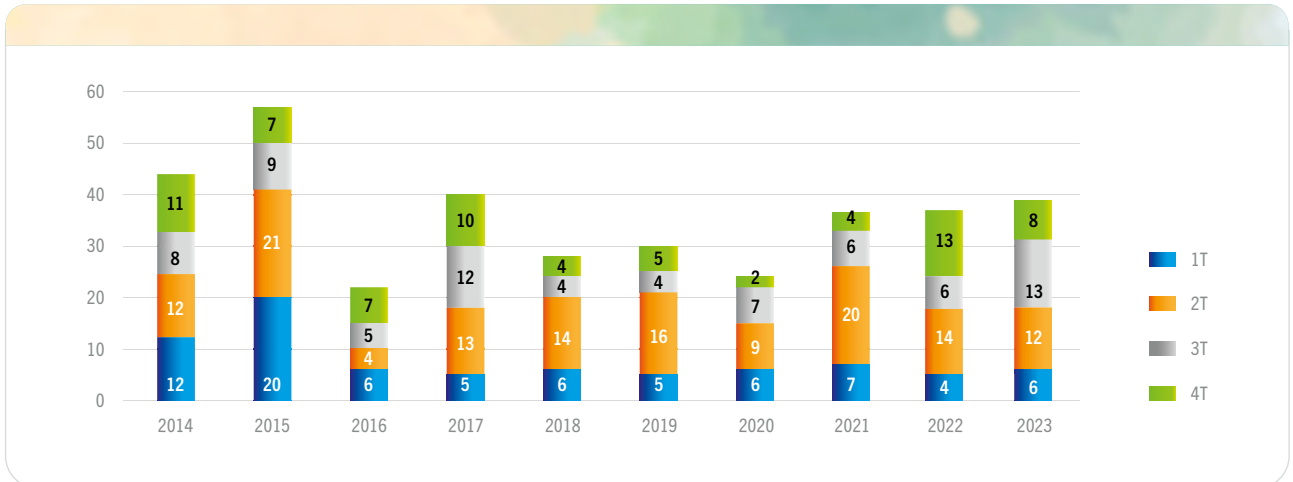


En el año 2023 el número de INES 1 ha supuesto un porcentaje de 3% del total.

En las gráficas a continuación se muestran los datos evolutivos de los sucesos notificados por los titulares de las centrales nucleares en el período decenal 2014-2023.

En dicho periodo el número promedio de informes de suceso notificable (ISN) al CSN por año es de 36.

Gráfica 3.1.1.2.2. Histórico de Informes de suceso notificable al CSN (ISN) por trimestre en el periodo 2014-2023



Gráfica 3.1.1.2.3. Histórico de Informe de suceso notificable (ISN) según clasificación INES

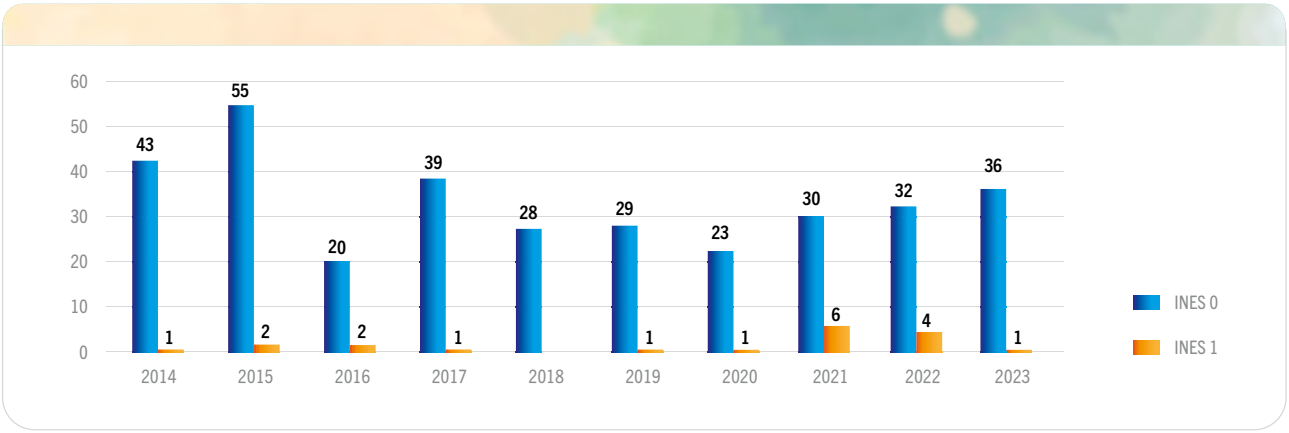


Tabla 3.1.1.2.1. Sucesos notificados clasificados como INES 1 en Centrales Nucleares 2014-2023

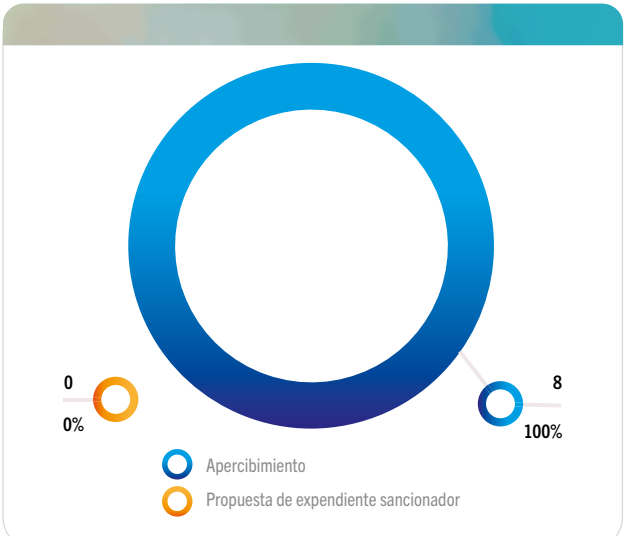
CENTRAL	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Almaraz I	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
Almaraz II	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
Ascó I	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2
Ascó II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Cofrentes	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2
Garoña	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Trillo	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	3
Vandellós II	-	-	-	-	-	1	1	1	2	-	5
Total	0	2	2	1	0	1	1	5	4	1	17

Según se observa en la gráfica 3.1.1.2.3, en el período analizado correspondiente al último decenio 2014-2023 no se han dado sucesos superiores al nivel 1. La gran mayoría de los ISN al CSN, 94,1 %, han sido clasificados como nivel 0 (por debajo de escala), siendo el 4,8 % del nivel 1 (anomalía) en la escala INES. El 1,1 % restante se corresponde a otros sucesos notificados por las centrales a los que no le aplica la escala INES.

3.1.1.2.2 Expedientes sancionadores y apercibimientos

En 2023 el CSN ha emitido ocho (8) apercibimientos y no ha propuesto ningún expediente sancionador al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miterd) sobre CC. NN. en operación, y sobre la central Santa María de Garoña hasta la publicación en BOE de la Orden TED/796/2023, de 13 de julio.

Gráfica 3.1.1.2.4. Apercibimientos y sanciones 2023



En 2023, el CSN ha emitido los siguientes apercibimientos a los titulares de las centrales nucleares:

• Almaraz
  – Incumplimiento de la exigencia de vigilancia de medida de Delta-P en filtros de ventilación de edifico de combustible al realizarla sin los prefiltros montados (RV ETF 4.9.13.d.1).

• Ascó
  – Incumplimiento del artículo 7.4 de la Instrucción del Consejo IS-26 en relación con la implantación del manual de requisitos de funcionamiento de equipos de gestión de daño extenso.

• Cofrentes
  – Incumplimiento del artículo 5.15 de la instrucción del CSN IS-20, del artículo 4.3 de la instrucción del CSN IS-29, y del apartado 15.4.3 del Manual de garantía de calidad (MGC).
  – Incumplimiento de la Especificación Técnica de Funcionamiento Mejorada 4.4.2.1.b relativa al espesor mínimo del contenedor HI-STAR 150 de almacenamiento de combustible gastado.

• Trillo
  – Incumplimiento de la Especificaciones Técnicas de Funcionamiento 7.1.1 y 7.2.1.3 relativas al contenedor ENSA-DPT de almacenamiento de combustible gastado.
  – Incumplimiento del apartado 4.2.1.9 del plan de emergencia interior.

• Vandellós II
  – Incumplimiento del apartado 3.4.1 de la instrucción del Consejo IS-30, sobre requisitos de protección contra incendios en centrales nucleares, por la no disponibilidad de un sistema de detección de incendios en el área de fuego del tanque BN-T01, sin haber solicitado apreciación favorable.

• Stª María de Garoña
  – Incumplimiento del apartado 5.7 de la Instrucción del Consejo IS-20 y del apartado 3.4.16 de la Instrucción del Consejo IS-29, durante la carga del primer contenedor de combustible gastado ENUN52B.

A continuación, se presenta la evolución del número de apercibimientos y expedientes sancionadores en centrales nucleares en el período 2014-2023:

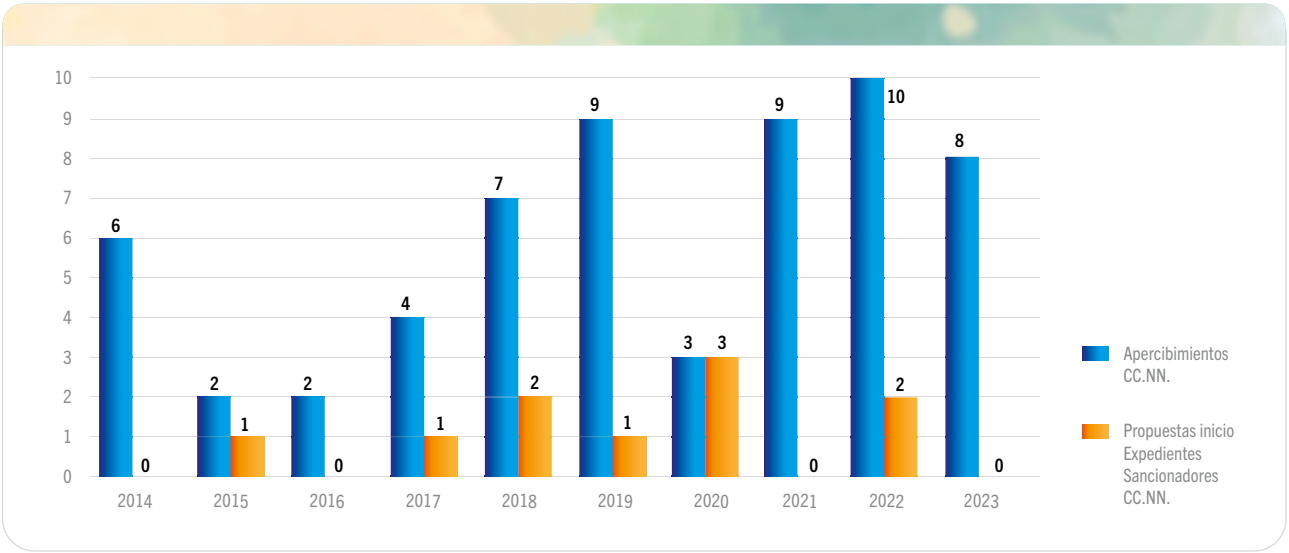
Tabla 3.1.1.2.2.Evolución de apercibimientos en centrales nucleares en el periodo 2014-2023

CCNN/AÑO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
TOTAL	6	2	2	4	7	9	3	9	10	8
Sta. Mª Garoña	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
Almaraz	1	1	0	0	4	2	0	2	2	1
Ascó	1	0	1	1	2	2	2	1	3	1
Cofrentes	3	0	1	0	1	2	0	0	1	2
Vandellós II	0	1	0	1	0	2	1	2	1	1
Trillo	1	0	0	1	0	0	0	3	3	2

Tabla 3.1.1.2.3 Evolución expedientes sancionadores en centrales nucleares en el periodo 2014-2023

CCNN/AÑO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PROPUESTAS INICIO EXPEDIENTES SANCIONADORES	0	1	0	1	2	1	3	0	2	
Sta. Mª Garoña	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Almaraz	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
Ascó	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Cofrentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vandellós II	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
Trillo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gráfica 3.1.1.2.5. Evolución de apercibimientos y expedientes sancionadores en centrales nucleares en el periodo 2014-2023



El promedio de apercibimientos en centrales nucleares en el último decenio es de seis apercibimientos por año y el valor promedio de propuestas del CSN de inicio de expediente sancionador se sitúa en un valor medio de una (1) propuesta de expediente sancionador para todo el parque nuclear español con autorización de explotación.

La variabilidad observada no se considera significativa, si bien es destaca un cierto incremento de apercibimientos en la segunda mitad del decenio, con la excepción del año 2020, cuyo valor está directamente correlacionado con el menor número de inspecciones llevadas a cabo durante la pandemia covid-19.

3.1.2. Centrales nucleares en desmantelamiento

El desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares en España constituyen un servicio público cuya gestión, según la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, corresponde a Enresa. Según establece el RINR, cuando cesa la autorización de explotación, el titular es responsable de las actividades previas al proceso de desmantelamiento y transferencia de titularidad a Enresa.

La autorización del proceso de desmantelamiento faculta a su titular para iniciar las actividades de descontaminación, desmontaje de equipos, demolición de estructuras y retirada de materiales para permitir la liberación total o restringida del emplazamiento, fina-

lizando con la declaración de clausura. Los requisitos técnico-administrativos aplicables a este proceso se ajustan al RD 102/2014 para la gestión responsable y segura del combustible gastado y residuos radiactivos y deberán ser aprobados por el Miterd, previo informe preceptivo del CSN. Esta normativa requiere el envío al CSN de un informe anual de actividades.

La tabla 3.1.2.1 a continuación muestra las centrales nucleares en proceso de desmantelamiento: La tabla 3.1.2.1 a continuación muestra las centrales nucleares en proceso de desmantelamiento:

Tabla 3.1.2.1. CC. NN. en desmantelamiento

PROGRAMA	INSTALACIÓN (LOCALIZACIÓN)	HITOS LICENCIA	ESTADO	EJECUCIÓN
Proyecto de desmantelamiento de la Central Nuclear Vandellós 1	Vandellós 1 (Vandellós Tarragona)	Inicio operación feb-1972 Declaración cese julio 1990 Desmantelamiento ene-98 Latencia enero 2005	Latencia (desmantelada a nivel 2)	1998-2004
Proyecto de desmantelamiento de la Central Nuclear José Cabrera	José Cabrera (Zorita de los Canes-Guadalajara)	Inicio operación oct-1968 Declaración cese abril 2006 Desmantelamiento feb-2010	Ejecución del Plan de desmantelamiento y clausura	2010-2023
Proyecto de desmantelamiento de la Central Nuclear Santa María de Garoña	Santa María de Garoña (Santa María de Garoña-Burgos)	Inicio operación mayo-1970 Declaración cese julio 2013 Desmantelamiento julio 2023	Ejecución fase 1 del Plan de desmantelamiento y clausura	2023-2026

En estas instalaciones se mantienen operativos, entre otros, 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. En 2023 no se produjeron desviaciones en la ejecución de ninguno de estos programas. Asimismo, las actividades llevadas a cabo en cada una de las instalaciones se desarrollaron durante 2023 dentro de los límites de seguridad establecidos y sin impacto indebido a las personas, ni al medio ambiente.

En 2023, se llevaron a cabo un total de 17 inspecciones (9 a la central nuclear José Cabrera, 5 a la central nuclear Santa María de Garoña y 3 a la central nuclear de Vandellós I).

3.1.3. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado

La fábrica de Combustible de Juzbado (Salamanca) es una instalación nuclear, autorizada para el tratamiento de hasta 500 toneladas por año óxido de uranio y mezcla de óxido de uranio y óxido de gadolinio con un enriquecimiento máximo en U-235 del 5 % en peso, para la fabricación de elementos de combustible para reactores nucleares de agua ligera.

Para la supervisión y seguimiento de las actividades de esta instalación se aplica el *Sistema de Supervisión de la fábrica de Juzbado* (SSJ), adaptación del *Licensee Performance Review* (LPR) de la NRC, en cumplimiento del acuerdo del CSN de 16 de junio de 21, y recogida en el procedimiento PG.IV.13 "Sistema de supervisión y Seguimiento de la fábrica de Juzbado (SSJ)".

Para su aplicación se establecen las siguientes áreas funcionales asociadas a los procesos sujetos a inspección del CSN:

- 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.

La frecuencia del proceso de supervisión y seguimiento SSJ es bienal, de forma que en ese período se valoran los resultados de

las inspecciones de todas las áreas técnicas, recogidas en el plan base de inspección de Juzbado. Además, se tienen en cuenta otros temas que pudieran surgir durante el período de análisis.

Independientemente de ello, a principio del año entre los dos años en los que se emita un informe de SSJ, se realiza una revisión del funcionamiento de la instalación en ese periodo, utilizando los resultados de las inspecciones correspondientes al año anterior. El último periodo bienal es el 2021-2022, siendo 2023 el primer año del siguiente periodo.

En 2023 se han llevado a cabo 14 inspecciones, todas ellas planificadas correspondientes al Programa Base de Inspección del SSJ, donde se contabilizan las (4) cuatro inspecciones de refuerzo de carácter trimestral.

3.1.3.1. Hallazgos de inspección

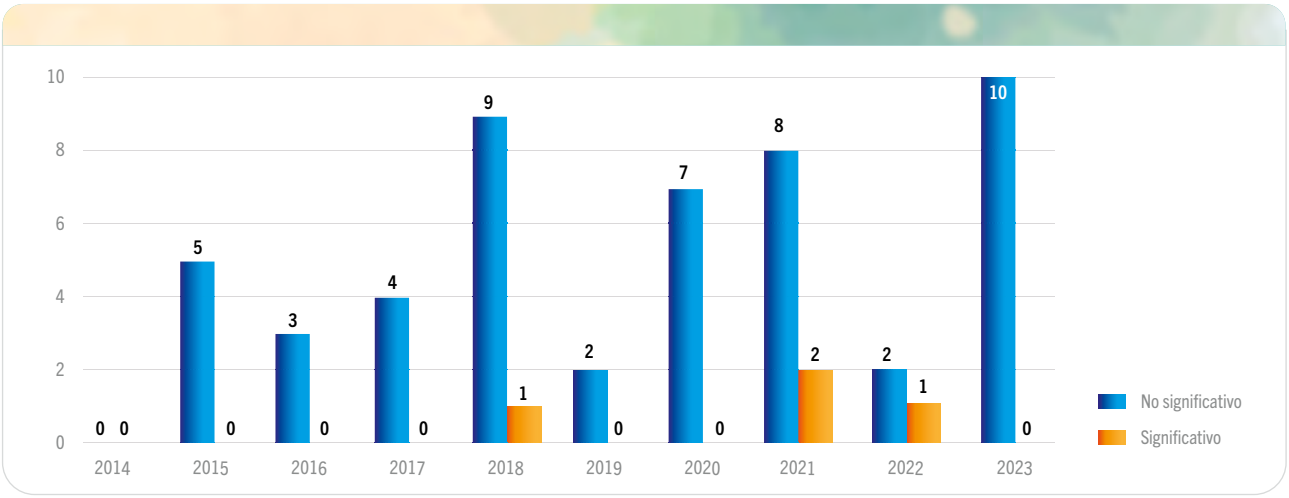
En las inspecciones realizadas en 2023 se han identificado 10 hallazgos de inspección, todos ellos no significativos.

En la gráfica a continuación se representa la evolución de los hallazgos de inspección registrados en el período 2014-2023[1]:

En el período decenal la media del número de hallazgos de inspección se encuentra en entre 5 y 6 año, si bien se observa un cierto incremento a partir de 2018, atribuible principalmente al inicio de las inspecciones mensuales de refuerzo llevado a cabo por el área de Inspección Residente (INRE) y, particularmente, en 2023, tras una inspección sobre protección contra incendios en la que se identificaron cuatro (4) hallazgos, una inspección sobre planes y respuesta de emergencia, con otros cuatro (4) hallazgos, y dos (2) hallazgos adicionales identificados por la inspección de refuerzo, todos ellos no significativos.

[1] Se ha corregido el valor del histórico de hallazgos no significativos de 2022, en el que finalmente se categorizó un único hallazgo de inspección no significativo identificado en la inspección del cuarto trimestre de 2021.

Gráfica 3.1.3.1. Hallazgos de inspección en Fábrica de Juzbado 2014-2023



3.1.3.2. Sucesos notificados

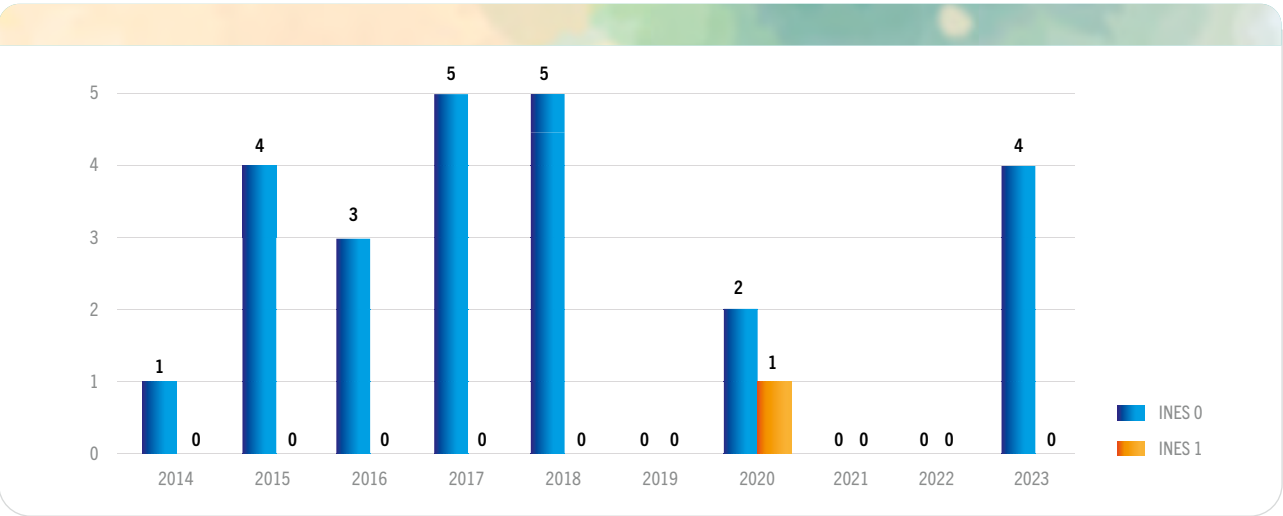
En 2023 se han notificado al CSN cuatro (4) sucesos, quedando la serie histórica del último decenio 2014-223, con un total de 24 sucesos notificados, siendo 1 de ellos clasificado (año 2020) de nivel 1 en la escala INES.

Tabla 3.1.3.1. ISN Juzbado en período 2013-2022

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
INES 0	1	4	3	5	5	0	2	0	0	4
INES 1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

La siguiente figura muestra la evolución temporal de los ISN de la Fábrica de Juzbado en el período 2014-2023 y su clasificación en la escala INES.

Gráfica 3.1.3.2. ISN Juzbado en período 2014-2023



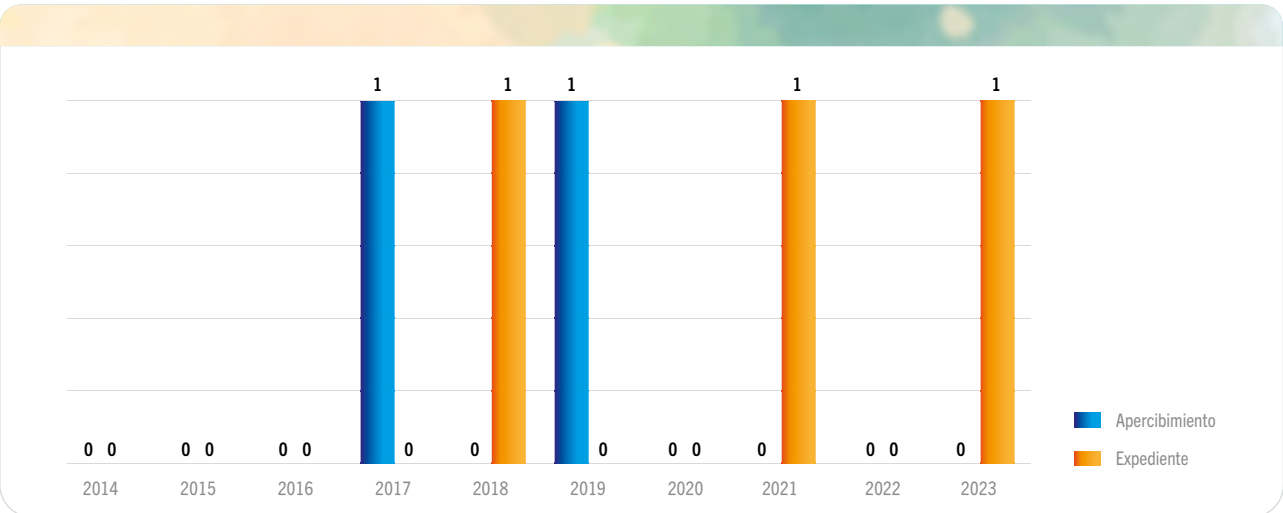
Si bien se observa un incremento en 2023 con respecto a 2021 y 2022, ello no constituye una tendencia al alza dentro del conjunto de la serie decenal.

3.1.3.3. Apercibimientos y expedientes sancionadores

En 2023 el CSN no ha emitido ningún apercibimiento al titular de la fábrica de Juzbado.

El Pleno, en su sesión 18/01/23, acordó proponer la apertura de un expediente sancionador a Enusa, titular de la fábrica de Juzbado, por el incumplimiento de los apartados 8.3.2.1.1.a) "Controles de entrada y salida" y 8.3.2.1.1.b) "Controles rutinarios" del manual de protección radiológica (MPR) de la instalación, que se habían identificado en 2022.

Gráfica 3.1.3.3. Apercibimientos y propuestas de apertura de expediente sancionador en la Fábrica de Juzbado 2014-2023



3.1.4. Centro de almacenamiento (CA) de residuos El Cabril

El CA El Cabril es una instalación nuclear de almacenamiento de residuos radiactivos de baja y media (RBMA) y de muy baja actividad (RBBA), con un volumen autorizado de 165.000 m^3 y 130.000 m^3, respectivamente para cada una de estas categorías. Inició su operación en 1992 y dispone de autorización en vigor desde el 5 de octubre de 2001, con límites y condiciones de funcionamiento modificados por Resoluciones de la Dirección General de Política Energética y Minas de 21 de julio de 2008, 13 de mayo de 2014 y 10 de diciembre de 2015.

El CA de El Cabril se distribuye en 3 grandes plataformas, en las que se ubican actualmente 30 estructuras (celdas) de almacenamiento. De ellas, 28 son para residuos de baja y media actividad (RBMA), dispuestas en las denominadas plataformas Norte y Sur. La tercera plataforma en el Este está destinada al almacenamiento de residuos de muy baja actividad (RBBA), tiene capacidad para 4 celdas, aunque actualmente sólo hay construidas 2 (celdas 29 y 30). En 2021 se recibió en el CSN la solicitud de apreciación favorable para la construcción de la celda 31 de residuos de muy baja actividad (RBBA).

En junio de 2022 Enresa solicitó a la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), la autorización de ejecución y montaje y la autorización de modificación de la instalación nuclear de CA. El Cabril, para la construcción de una plataforma sureste para almacenamiento definitivo de residuos de baja y media actividad (RBMA). Esta solicitud está actualmente en el CSN para su Informe preceptivo a petición del MITERD, estando prevista la emisión del este informe para mediados de 2024.

La nueva plataforma Sureste estaría compuesta de un total de 27 celdas para residuos RBMA, doblándose prácticamente la capacidad de almacenamiento de estas celdas RBMA. La justificación de ampliación del CA EL Cabril vendría dada por la necesidad de disponer de capacidad de almacenamiento por el próximo Calendario de clausura y desmantelamiento de las CCNN españolas. El 7º PLAN General de Residuos (PGGR) tiene entre sus objetivos estratégicos el dotar al CA El Cabril de las infraestructuras y recursos necesarios para gestionar los residuos RBBA y RBMA previstos en un futuro próximo.

En la tabla 3.1.4.1 se resumen las estructuras de almacenamiento disponibles a finales de 2023 en esta instalación.

El "*Sistema de supervisión y seguimiento del Centro del Almacenamiento de El Cabril (SSC)*" que databa de 2014, ha experimentado un proceso de actualización, estando el procedimiento revisado aún pendiente de corrección y aprobación definitiva. La revisión se ha basado en la experiencia del CSN adquirida a lo largo de los años al aplicar el proceso regulador en la supervisión y control; no es ajena a la actualizaciones para otras instalaciones nucleares y además se tiene en cuenta la revisión de la NRC de su Manual Chapter 2604 sobre "Licensee Performance Review (LPR), Los cambios más relevantes del nuevo procedimiento técnico radicarían en que la supervisión y el control regulador estarán orientados en función del riesgo. Además, con este procedimiento se focalizará la atención en la función primordial de CA EL Cabril que es el "almacenamiento definitivo de residuos radiactivos". Por otro lado, además de otros cambios, el desarrollo de la protección física se hará de forma análoga al resto de instalaciones nucleares.

Durante 2023 se han completado un total de 7 inspecciones planificadas del Plan Base de Inspecciones (PBI) sobre aspectos como El Plan de Emergencia Interior, el control general del proyecto, (específicamente seguimiento de la celda 29 RBBA), la vigilancia radiológica ambiental, el almacenamiento temporal y la aceptación de los residuos, la Formación y entrenamiento del personal, y Plan de Seguridad Física.

Tabla 3.1.4.1. Estructuras de almacenamiento de El Cabril

C.A. El Cabril	Córdoba	Almacenamiento temporal	3 módulos de hormigón + edificio de recepción transitoria
		Disposición final	28 celdas hormigón armado cerca de superficie para RBMA
			2 celdas en trinchera para RBBA

Durante 2023 no se produjo ningún suceso notificable en la instalación.

La Instrucción Técnica Complementaria (ITC) de 22 de julio 2020 del CSN Requirió a Enresa la paralización de la operación de la celda 29 el 22 de julio de 2020, así como la aplicación de un plan integral de remedio y vigilancia aumentada de la celda, el denominado "*Plan integral de actuaciones relativo a la celda 29 de la Plataforma Este*" (Plan integral), requerido a Enresa por el CSN en la ITC mencionada.

Enresa presentó al CSN en junio de 2022 la solicitud de reanudación de explotación de la celda 29, reanudación que fue aprobada condicionalmente por el CSN con fecha de resolución el 04/04/2023

Durante 2023 Enresa ha solicitado aumentar los plazos requeridos en el condicionado de reanudación de la explotación de la Celda 29, en concreto Enresa solicitó la prórroga hasta abril de 2024 de la instalación de la cobertura provisional completa de la celda 29 prevista para finales de 2023, prórroga que fue aceptada por el CSN con fecha de resolución 19/12/2023, imponiendo el reforzamiento de las condiciones ya solicitadas para asegurar la operación segura hasta la implantación de la medida

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

El Ciemat se creó 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 sede localizada en Madrid tiene autorización de funcionamiento como instalación nuclear única desde el 15 de julio de 1980. En el año 2022 se ha autorizado la última modificación del catálogo de instalaciones nucleares y radiactivas del Ciemat, según el estado operativo de las mismas.

El centro dispone en la actualidad de 20 instalaciones radiactivas operativas de segunda categoría y cinco instalaciones no operativas paradas en fase de clausura englobadas en el proyecto PIMIC-Desmantelamiento (PIMIC-D). Las instalaciones radiactivas operativas disponen a su vez de límites y condiciones de funcionamiento específicos para cada una de ellas, impuestos por resoluciones de la Dirección General de Política Energética y Minas. El centro dispone además de una instalación IRCAM-6965 de rayos X con fines de diagnóstico médico a la que aplica específicamente el reglamento sobre instalaciones y utilización de rayos X.

Todas las instalaciones nucleares y radiactivas del proyecto PIMIC-Desmantelamiento (PIMIC-D), iniciado en el año 2005, se encuentran desmanteladas y pendientes de los trabajos de restauración de los edificios y de los terrenos afectados. A lo largo del año 2023, el Ciemat ha continuado con las actividades del proyecto PIMIC-Rehabilitación (PIMIC-R), principalmente trabajos de descontaminación en el entorno del edificio 20, de desmantelamiento en los edificios 18 y 72 y de desclasificación de superficies, paramentos y grandes piezas de la instalación IN-04 y del edificio 20. Prosigue también el control y vigilancia de los residuos radiactivos sólidos que quedan pendientes de su retirada por Enresa.

En 2023 todas las actividades del Ciemat se llevaron a cabo conforme a los límites de seguridad establecidos y sin impacto indebido al público, trabajadores ni medio ambiente.

En 2023 el CSN realizó nueve inspecciones y emitió seis informes relativos a procesos de licenciamiento. En este año no se ha propuesto ningún expediente sancionador.

Tabla 3.1.5.1. Resumen del estado actual del conjunto de instalaciones del Ciemat

Ciemat	Madrid	Instalaciones radiactivas operativas	20 Instalaciones radiactivas dentro del centro nuclear
		Instalaciones en desmantelamiento	IN-01, IN-07, IN-04, IR-16 e IR-18

3.1.6. Plantas de concentrados de uranio y minería del uranio

La restauración de los emplazamientos de antiguas explotaciones mineras y de fabricación de concentrados de uranio supone la gestión de grandes volúmenes de residuos de baja actividad, procedentes de los estériles de mina y de proceso, que se gestionan en los propios emplazamientos, mediante la estabilización con materiales de cobertura y la instalación de barreras protectoras geo-mecánicas y radiológicas. El marco legal viene definido por la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y el R.D. 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, que requieren un plan de restauración de espacios, y por el RINR, que requiere informe preceptivo del CSN sobre dichos planes.

Las actuaciones de restauración de emplazamientos y clausura de plantas de concentrados se vienen realizando desde finales de los años 90. La tabla a continuación resume el estado de estos emplazamientos e instalaciones e identifica que en 2022 no se han producido desviaciones en la ejecución de ninguno los programas de vigilancia y control aplicables. Todas las actividades llevadas a cabo se desarrollaron dentro de los límites de seguridad establecidos y sin impacto indebido a las personas ni al medio ambiente.

En el mapa a continuación se muestran los emplazamientos de minería de uranio existentes en España, junto con las plantas de concentrados de uranio ubicadas en los emplazamientos mineros.

Figura 3.1.6.1. Mapa de emplazamientos de fábricas de concentrados y minería de uranio

Tabla 3.1.6.1. Descriptiva de los emplazamientos de minería

EMPLAZAMIENTOS MINEROS Y PLANTAS DE CONCENTRADOS DE URANIO			
INSTALACIÓN		**SITUACIÓN**	**DESCRIPCIÓN 2022**
Centro minero Saelices	Planta Elefante	Desmantelada y restaurada (en período cumplimiento desde 2005)	• Planta Elefante: sometida a un Programa de Vigilancia y Control a largo plazo que incluye diversos programas de vigilancia radiológica ambiental, control de vertidos de aguas de lixiviación producidas en el emplazamiento. • Planta Quercus: sometida a programa de vigilancia radiológica ambiental común a todo el emplazamiento, programa de vigilancia de los trabajadores, control de vertidos y gestión de residuos radiactivos. • Inspecciones: Quercus (1) • Las explotaciones mineras se encuentran restauradas y se lleva a cabo un plan de vigilancia de las aguas subterráneas y de estabilidad de estructuras.
	Planta Quercus	Cese (solicitada en 2015 autorización de desmantelamiento y cierre. Fase 1)	
	Instalaciones mineras	Restauradas en 2008	
FUA Fábrica de concentrados de uranio de Andújar		Desmantelada y restaurada (en período cumplimiento desde 2015)	• Operativos diversos programas de vigilancia radiológica ambiental, protección radiológica de los trabajadores, protección física, control de vertidos y gestión de residuos.
Antiguas minas de Valdemascaño y Casillas de Flores (Salamanca)		Desmanteladas y restauradas (período cumplimiento desde 2008)	• Operativos los programas de vigilancia y mantenimiento aprobados por el CSN en 2010 y 2012.
LOBO-G (planta mineral U La Haba, Badajoz)		Clausurada en 2004 (estériles estabilizados en recinto)	• Operativo el programa de vigilancia a largo plazo en cumplimiento de la ORDEN ITC/2942/2004, de 2 de agosto, por la que se declara la clausura del emplazamiento restaurado de la planta Lobo-G.

3.1.7. 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 médico.

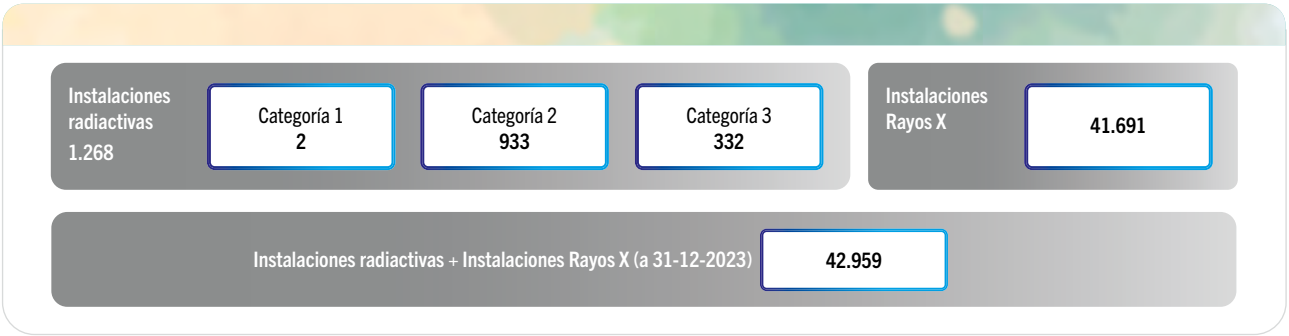
En la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del CSN, así como en el RINR, se clasifican las instalaciones radiactivas y se fija un régimen de autorizaciones que requieren el informe preceptivo y vinculante del CSN.

Excepcionalmente, el RD 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, establece una regulación específica, que incluye un sistema de declaración y registro a cargo de las comunidades autónomas.

A 31 de diciembre de 2023 las competencias ejecutivas sobre instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría estaban transferidas a las comunidades de Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Cataluña, Castilla y León, Ceuta, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco y Valencia, si bien corresponde al CSN el control del funcionamiento y la inspección de las instalaciones radiactivas una vez autorizadas, incluidas las instalaciones de rayos X de diagnóstico médico con la ayuda de las CC. AA. con acuerdo de encomiendas de función.

En este sentido hay que mencionar que el CSN dispone en la actualidad de acuerdo de encomienda con nueve comunidades autónomas con funciones de inspección, incluyendo en 3 de los acuerdos también funciones de evaluación de instalaciones radiactivas. Las CC. AA. con acuerdo de encomienda actualmente son: Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cataluña, Galicia, Murcia, Navarra, País Vasco, y Valencia.

Figura 3.1.7.1. Total de instalaciones radiactivas en 2023



La figura 3.1.7.1 presenta que en el año 2023 existían un total de 1.268 instalaciones radiactivas autorizadas (2 de 1ª categoría, 933 de 2ª categoría y 333 de 3ª categoría). Asimismo, el CSN tiene constancia de la inscripción de 41.691 instalaciones de radiodiagnóstico en los registros de las comunidades autónomas.

La siguiente tabla proporciona información sobre las instalaciones radiactivas y su distribución por comunidades autónomas, por categoría y ámbito de aplicación (ver figura 3.1.2).

Tabla 3.1.7.1 Distribución de las instalaciones radiactivas por comunidades autónomas

COMUNIDAD AUTÓNOMA	INSTALACIONES RADIACTIVAS DE 2.ª CATEGORÍA					INSTALACIONES RADIACTIVAS DE 3.ª CATEGORÍA					TOTAL INSTALACIONES POR AUTONOMÍA	RAYOS X POR AUTONOMÍA
CAMPO DE APLICACIÓN	C	D	I	M	TOTAL 2.ª	C	D	I	M	TOTAL 3.ª		
Andalucía	2	15	61	60	138	1	12	22	4	39	177	7.923
Aragón	4	2	21	9	36	-	2	10	1	13	49	996
Asturias	1	2	16	8	27	-	1	7	1	9	36	1.078
Baleares	-	1	4	9	14	-	-	-	-	-	14	929
Canarias	-	2	5	12	19	-	1	3	-	4	23	1.491
Cantabria	-	2	11	4	17	-	1	5	-	6	23	544
Castilla-La Mancha	1	2	14	11	28	-	1	6	-	7	35	1.809
Castilla y León	-	8	24	17	49	-	2	15	1	18	67	2.092
Cataluña	12	20	76	59	167	4	14	40	7	65	234*	6.513
Extremadura	-	1	7	7	15	-	-	5	-	5	20	960
Galicia	2	6	26	15	49	-	1	9	-	10	59	2.476
Madrid	47	25	42	69	183	8	10	31	6	55	238	6.451
Murcia	2	1	19	8	30	-	-	5	-	5	35	1.141
Navarra	-	1	15	5	21	-	1	4	1	6	27	413
País Vasco	3	4	49	11	67	2	10	58	1	71	138	1.794
Rioja	-	-	1	3	4	-	-	-	-	-	4	281
Comunidad Valenciana	4	7	27	31	69	-	7	13	-	20	89	4.696
Ceuta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65
Melilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39

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.

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 2023 dentro de las normas de seguridad y protección radiológica establecidas, respetándose las medidas necesarias y requeridas 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 resumen las actividades más relevantes del CSN durante 2023 sobre el licenciamiento y control de instalaciones radiactivas. Una descripción más detallada de los procesos de supervisión y control se encuentra en el apartado 4.5 de este informe.

- Licenciamiento: Se emitieron 436 dictámenes sobre instalaciones radiactivas.

- Inspección, seguimiento y control: 1.151 inspecciones a instalaciones radiactivas y evaluación de 1.268 informes anuales de instalaciones radiactivas.

- Atención a denuncias: 43 denuncias sobre instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico médico. Al término del año se habían resuelto 13, estando las 30 restantes en proceso (ver en la gráfica 3.1.7.3 Evolución del número de denuncias en el periodo 2014-2023).

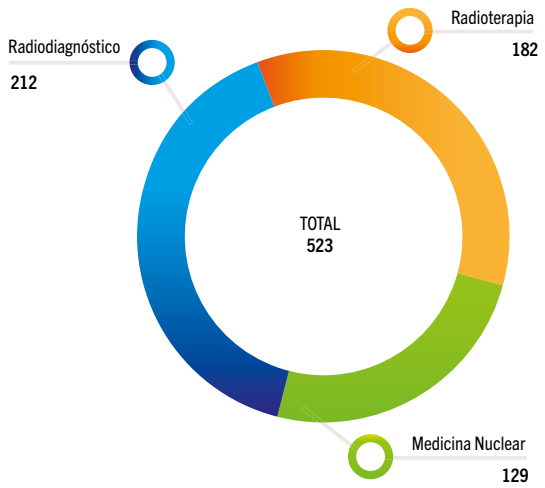
- Sucesos: 14 sucesos notificados al CSN, conforme a la Instrucción del Consejo IS-18, sobre criterios de notificación de sucesos e incidentes radiológicos en instalaciones radiactivas (ver en la gráfica 3.1.7.4 Evolución del nº de sucesos en el periodo 2014-2023).

- Apercibimientos: Se emitieron 35 apercibimientos a las instalaciones radiactivas.

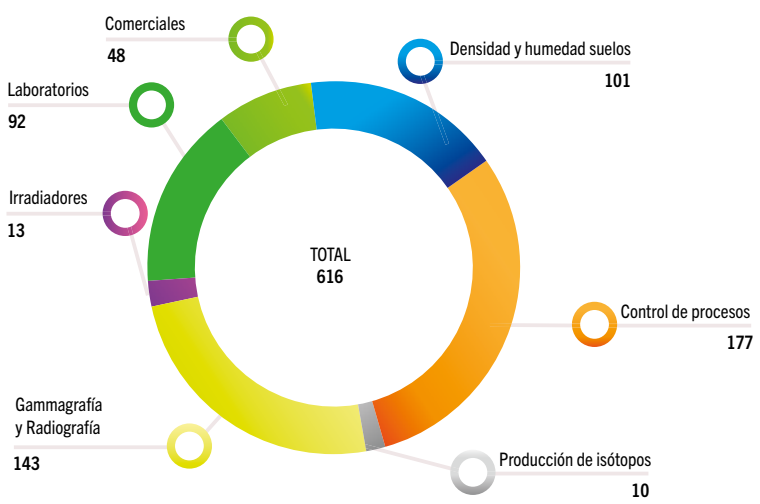
- Sanciones: en el año 2024 no se ha llevado a cabo ninguna propuesta de sanción en el ámbito de las instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico.

En las gráficas 3.1.7.1 y 3.1.7.2 se representan la distribución de las 1.151 inspecciones por campo de aplicación.

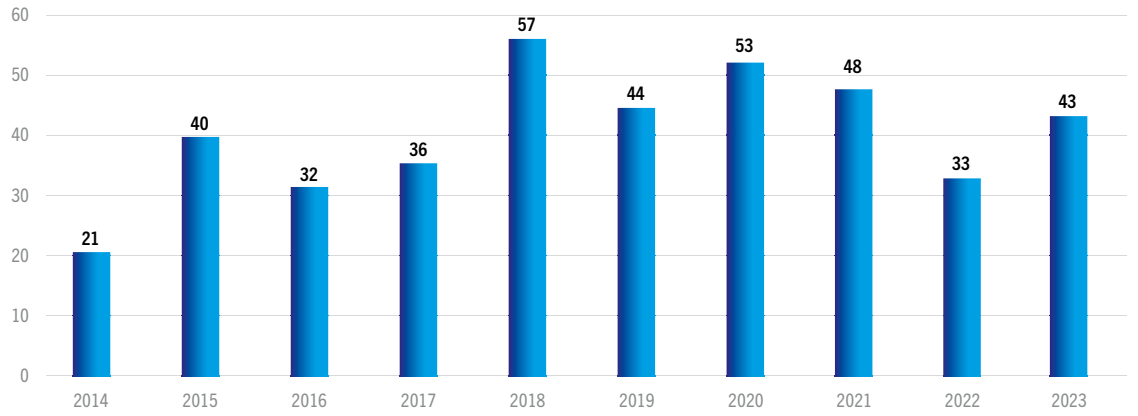
Gráfica 3.1.7.1. Inspecciones realizadas en instalaciones radiactivas médicas en 2023



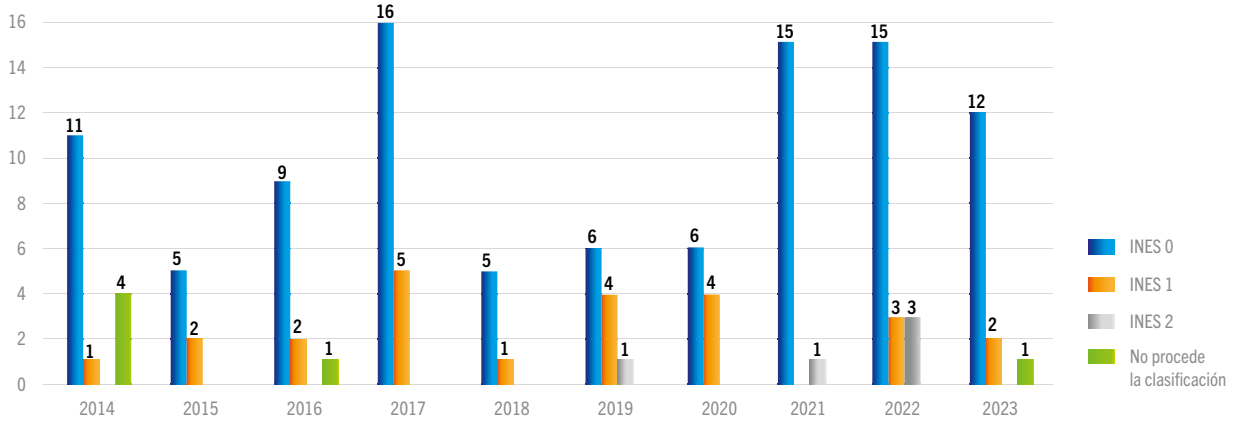
Gráfica 3.1.7.2. Inspecciones realizadas en 2023 en II. RR. de ámbito industrial



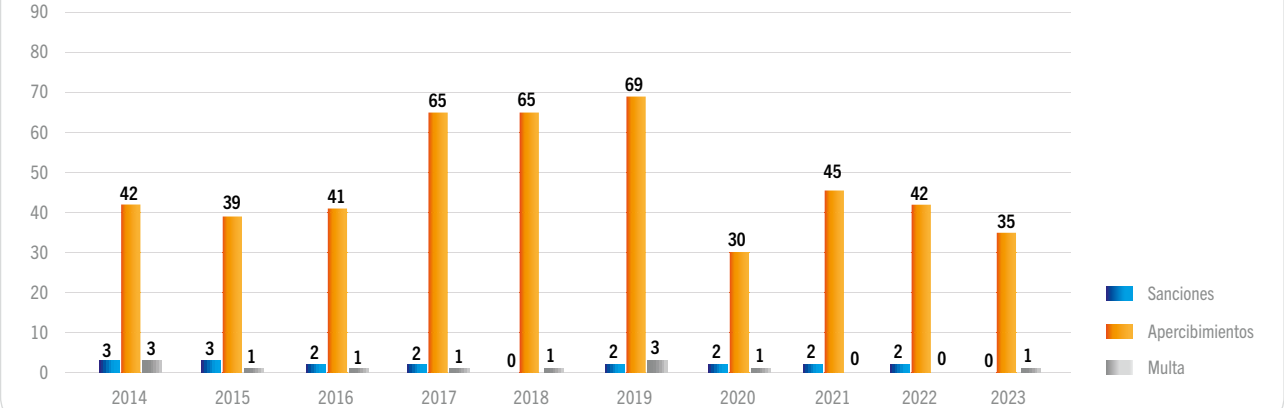
Grafica 3.1.7.3. Denuncias relativas a instalaciones radiactivas desde 2014 a 2023



Gráfica 3.1.7.4. Histórico de sucesos ocurridos en instalaciones radiactivas en periodo 2014-2023



Gráfica 3.1.7.5. Histórico acciones coercitivas



Como puede apreciarse, hay una baja incidencia de sanciones y multas a lo largo de los diez años analizados frente al número total de instalaciones radiactivas autorizadas existentes (total en el año 2023: 1.268). Este dato puede considerarse como un indicador del adecuado funcionamiento de las instalaciones en general. Las variaciones en el número de apercibimientos se identifican como años más significativos el periodo comprendido entre 2017 y 2019, debido principalmente a la contribución de incumplimientos detectados sobre el uso correcto y gestión adecuada de los dosímetros personales de los trabajadores expuestos de instalaciones radiactivas del ámbito médico. En el año 2023 frente al año 2022 se observa una tendencia decreciente en el número de apercibimientos y en el número de sanciones se observa que mantiene una continuidad en el tiempo, no identificándose un incremento de acciones coercitivas en el campo de las instalaciones radiactivas.

3.2. Aplicación del Sistema de Protección Radiológica

La Protección Radiológica actual se basa en los principios de justificación, optimización y limitación de dosis, establecidos por primera vez por la ICRP en 1977 e internacionalmente aceptados. En las últimas revisiones del sistema de protección radiológica por parte de la ICRP se ha reforzado el principio de optimización de la protección, el cual debe ser aplicable de una manera similar a todas las situaciones de exposición con limitaciones de las dosis individuales y de los riesgos.

Los principios del sistema de protección se encuentran incorporados en la normativa nacional dentro del Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (RPSI).

Este reglamento establece normas relativas a las exposiciones a radiaciones ionizantes que se encuentran en alguna de las situaciones siguientes: situaciones de exposición planificada, situaciones de exposición de emergencia, situaciones de exposición existente.

En el caso de las exposiciones ocupacionales en trabajadores expuestos la vigilancia radiológica se realiza generalmente, mediante dosimetría individual con dosímetros pasivos, o la estimación de las dosis a partir de la vigilancia radiológica de las zonas en que se desarrolla la actividad laboral.

En el caso del público las medidas de vigilancia se realizan mediante el tratamiento, supervisión y control de los efluentes radiactivos emitidos al medio ambiente, la estimación de las dosis debidas a esos efluentes, e indirectamente a través de los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA).

En el caso de la vigilancia y control de las exposiciones médicas de pacientes la competencia reside directamente en el Ministerio de Sanidad.

El RPSI requiere que las instalaciones que puedan generar residuos radiactivos dispongan de sistemas de tratamiento y

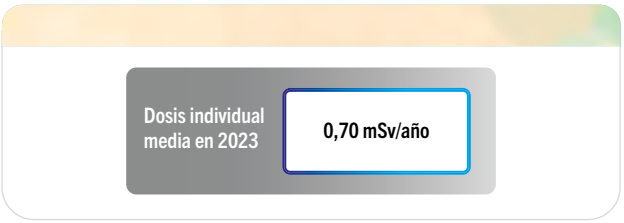
evacuación que posibiliten su control, optimicen el volumen y minimicen las dosis, en todo caso inferiores a los límites reglamentarios. Con este fin, las autorizaciones de funcionamiento de las instalaciones requieren Programas de Control de los Efluentes Radiactivos (PROCER) y Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) que confirmen que el impacto asociado al funcionamiento de las instalaciones sea nulo o insignificante.

El CSN dispone de programas de vigilancia radiológica independientes para contrastar los resultados de los PVRA de los titulares, denominados Programas de Vigilancia Radiológica Ambiental Independientes (PVRAIN). Asimismo, el CSN lleva a cabo la vigilancia del medio ambiente en todo el ámbito nacional mediante una red de vigilancia, denominada REVIRA, integrada por una red de estaciones automáticas (REA) y una red de muestreo (REM). La vigilancia se realiza sobre la atmósfera, medio terrestre (incluyendo aguas fluviales y muestras diversas de productos de consumo) y aguas costeras y se lleva a cabo directamente y en colaboración con Comunidades autónomas, laboratorios universitarios y otras entidades.

3.2.1. Resumen de los datos dosimétricos de trabajadores expuestos en el año 2023

El número de trabajadores controlados dosimétricamente en 2023 fue de 127.394 a los que corresponde una dosis colectiva de 16.747,04 mSv.persona y una dosis individual media de 0,70 mSv/año, que representa un 3,5 % de la dosis máxima anual establecida en la legislación (20 mSv/año).

Figura 3.2.1.1. Dosis individual media para trabajadores expuestos en el año 2023



De los datos anuales, recogidos en la tabla 3.2.1.1 a continuación, cabe destacar que:

- Las instalaciones radiactivas médicas son las que registran una dosis colectiva más elevada (11.344 mSv.persona), algo lógico si se tiene en cuenta que son las que cuentan con mayor número de trabajadores expuestos (100.284).

- Las instalaciones de transporte son las que registran una dosis individual media más elevada (1,80 mSv/año).

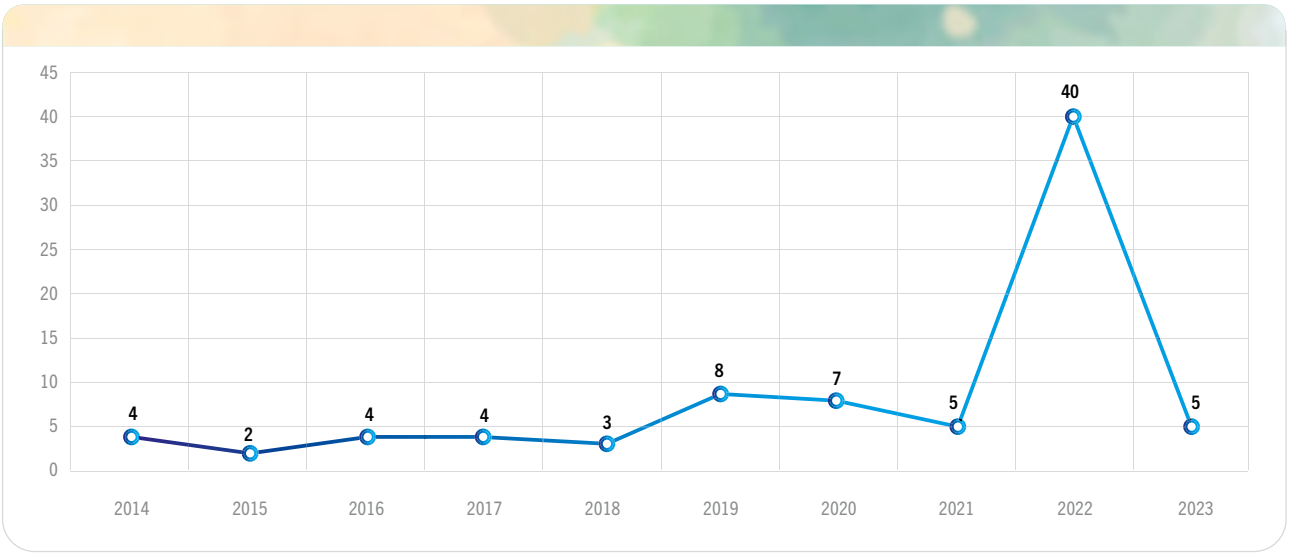
- Las centrales nucleares en operación tuvieron 8.125 trabajadores controlados dosimétricamente, con una dosis colectiva de 3.202 mSv.persona y con una dosis individual media de 1,18 mSv/año.

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

INSTALACIONES	NÚMERO DE TRABAJADORES	DOSIS COLECTIVA (mSv·persona)	DOSIS INDIVIDUAL MEDIA (mSv/año)
Centrales nucleares	8.125	3.202	1,18
Instalaciones del ciclo de combustible, de almacenamiento de residuos y centros de investigación (Ciemat)	1.113	50	0,45
Instalaciones radiactivas			
Médicas	100.284	11.344	0,62
Industriales	8.267	1.626	0,96
Otras	10.053	353	0,44
Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura	516	1	0,15
Transporte	220	229	1,80

La gráfica 3.2.1.1 muestra la evolución en el período decenal 2014-2023 de los datos históricos de dosis.

Gráfica 3.2.1.1. Casos de superación de límite de dosis anual en el periodo 2014-2023



En el año 2023 se han reportado 5 casos con superación de los límites de dosis reglamentariamente establecidos, todos ellos correspondientes a instalaciones médicas.

En todos los casos se ha iniciado un proceso de análisis e investigación por parte del CSN.

Del análisis de la gráfica presentada anteriormente se puede inferir un descenso significativo en los posibles casos de superación de los límites de dosis en el año 2023 en relación al año 2022, siendo similares a los años anteriores.

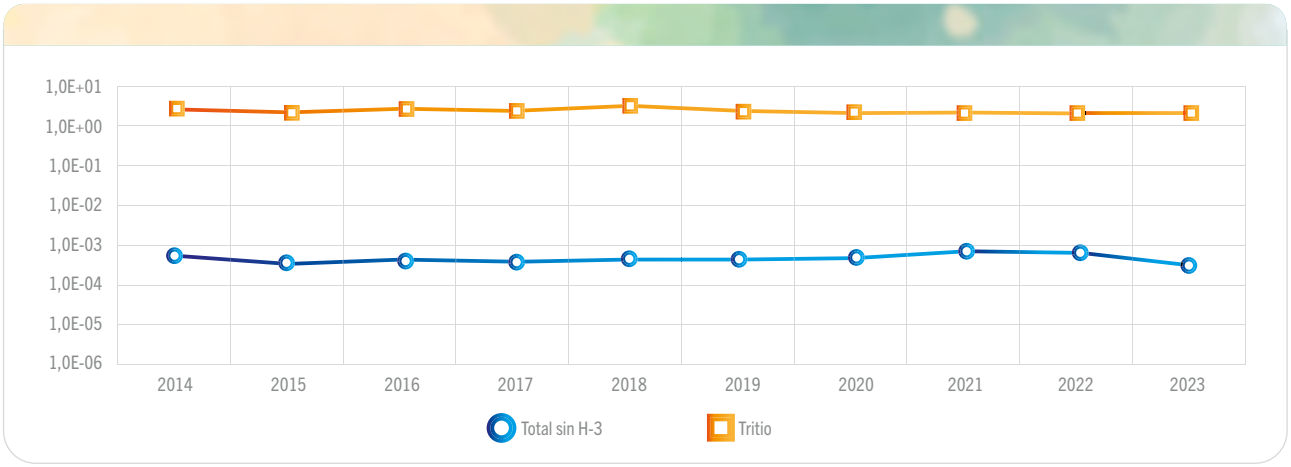
Es necesario tener en cuenta que como consecuencia del análisis e investigación de estos casos de potencial sobreexposicion puede resultar en que alguna de las sobreexposiciones reportadas finalmente no sea registrada como tal, por resultar en una sobreexposición del dosímetro personal pero no del usuario al que estaba asignado dicho dosímetro, o portador del mismo, debido a un mal uso del dosímetro durante la realización de la tareas con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes.

3.2.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental en instalaciones y emplazamientos

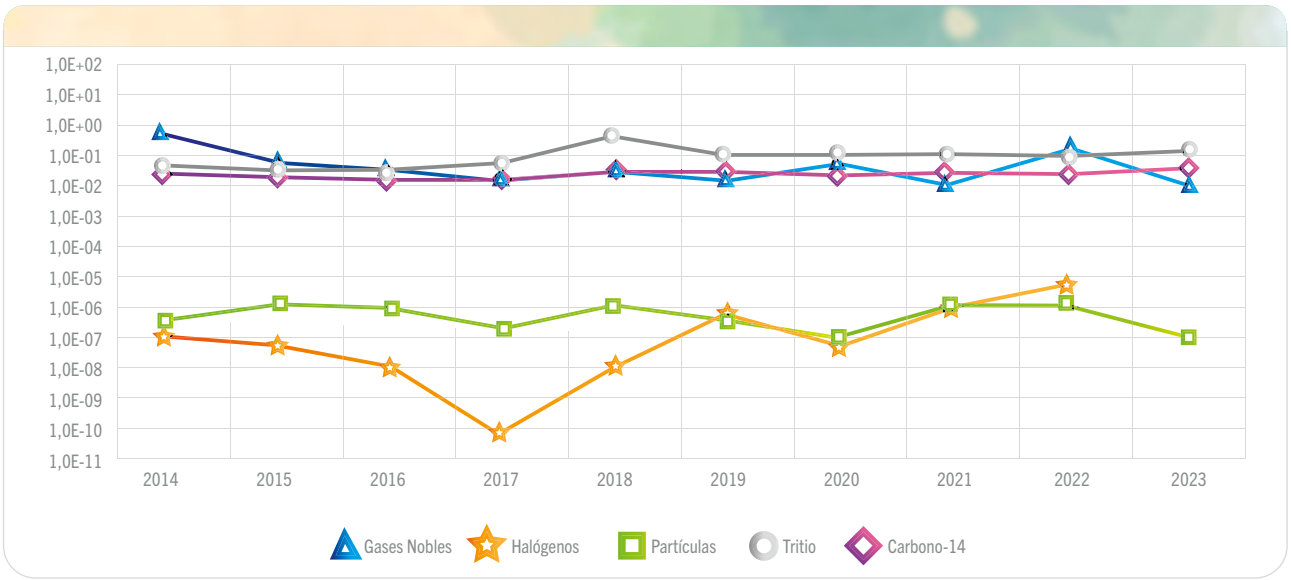
En 2023 las dosis efectivas debidas a los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos desde las instalaciones nucleares, estimadas con criterios realistas para los miembros del público, no superaron en ningún caso el 1,1 % del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

En general, los efluentes radiactivos de las centrales nucleares mantienen una tendencia global estable o decreciente a lo largo de los años, como se aprecia en las gráficas 3.2.2.1 a 3.2.2.4.

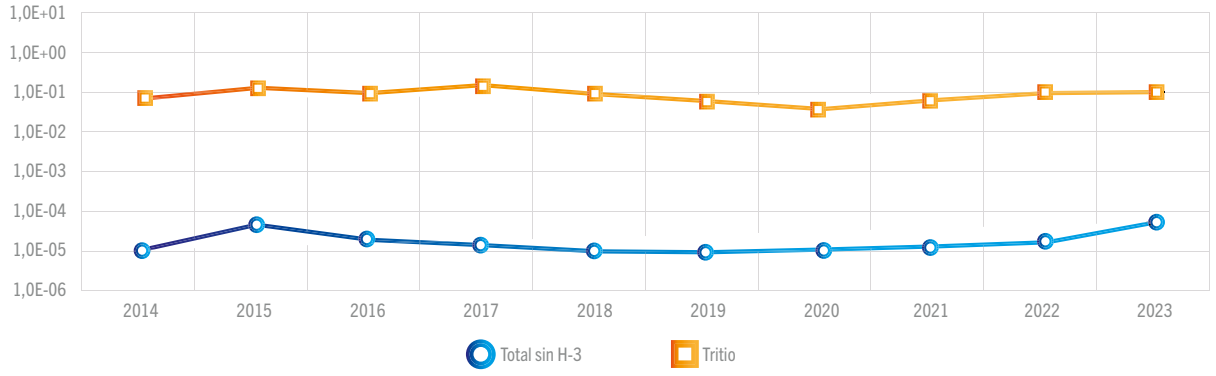
Gráfica 3.2.2.1. Efluentes radiactivos líquidos de centrales PWR



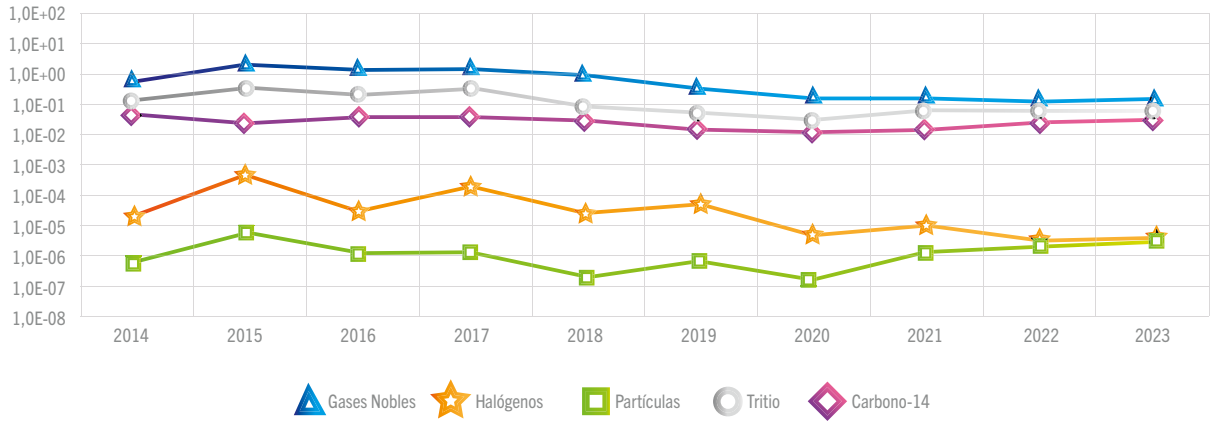
Gráfica 3.2.2.2. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales PWR



Gráfica 3.2.2.3. Efluentes radiactivos líquidos de centrales BWR



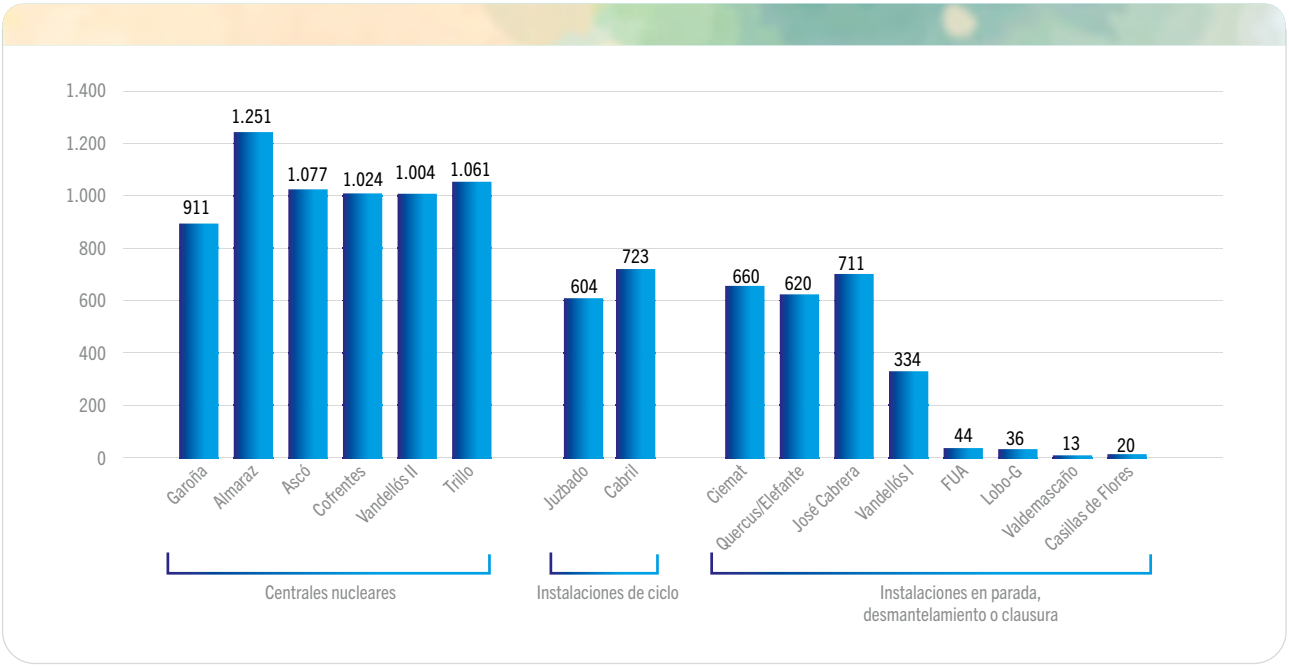
Gráfica 3.2.2.4. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales BWR



En cuanto a los PVRA, el informe presenta los resultados correspondientes a 2022, ya que no es posible disponer de los resultados del año 2023 en el momento de emitir este informe, debido al tiempo necesario para el procesamiento y análisis de las muestras como ya se ha indicado en la nota explicativa incluida al inicio de este documento.

La gráfica 3.2.2.5 a continuación resume los datos del PVRA de la campaña de 2022.

Gráfica 3.2.2.5. Nº de muestras del PVRA de la campaña de 2022



Durante 2022 se recogieron 6.424 muestras en el entorno de las centrales nucleares, 1.317 en las instalaciones del ciclo (fábrica de elementos combustibles de Juzbado y El Cabril) y 2.498 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 2022 fueron similares a los de años anteriores y permiten concluir que la calidad medioambiental alrededor de las instalaciones se mantiene en condiciones radiológicas aceptables, sin que exista riesgo para las personas como consecuencia de su operación o de las actividades de desmantelamiento y clausura desarrolladas.

Con objeto de verificar que los programas de vigilancia realizados por las instalaciones son correctos, el CSN realiza programas de vigilancia radiológica ambiental independientes (PVRAIN), cuyo volumen de muestras y determinaciones representa en torno al 5% de los desarrollados por los propios titulares. Los resultados de estos programas correspondientes a la campaña de 2022 no mostraron desviaciones significativas respecto de los obtenidos en los correspondientes programas de los titulares.

Desde 2017 el CSN dispone de una aplicación informática para el acceso público a los datos de vigilancia radiológica ambiental en España, en cumplimiento con las funciones encomendadas y de lo establecido en la Ley 27/2006 de acceso a la información en materia de medio ambiente. La aplicación es accesible al público a través de la web del CSN, a través del link "Valores ambientales. REM y PVRA".

De cada una de las estaciones se pueden consultar los valores radiológicos ambientales en diferentes tipos de muestras, estando actualmente disponibles los correspondientes al periodo 2006 a 2022, que se van ampliando anualmente con los datos de cada nueva campaña.

3.2.3. Vigilancia radiológica ambiental en el territorio nacional

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.

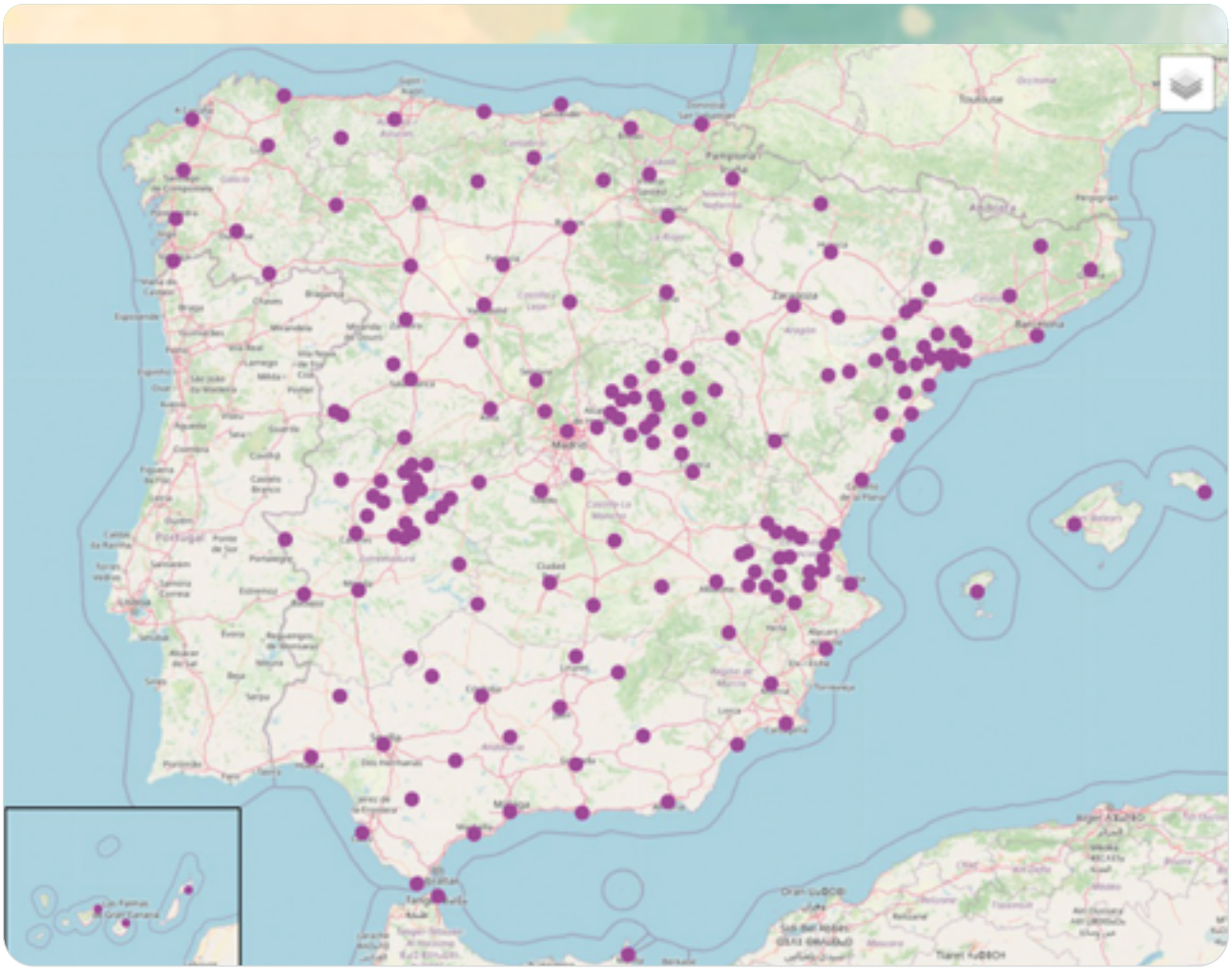
Red de estaciones automáticas (REA)

El CSN dispone de una red de 185 estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental orientada a la detección temprana de radiación ambiental en caso de emergencias nucleares o radiológicas.

La figura 3.2.3.1 muestra la ubicación de las 185 estaciones de la REA del CSN. En la tabla 5.2.5.1 se presentan los valores medios de tasa de dosis gamma de cada estación correspondientes al año 2023.

Además, el CSN mantiene acuerdos específicos con las comunidades autónomas de Cataluña, Valencia, Extremadura y País Vasco, para el acceso a los datos de las redes autonómicas. Los valores medios anuales de tasa de dosis gamma transmitidos al CSN en 2023 de cada una de las estaciones autonómicas se muestran en la figura 3.2.3.2.

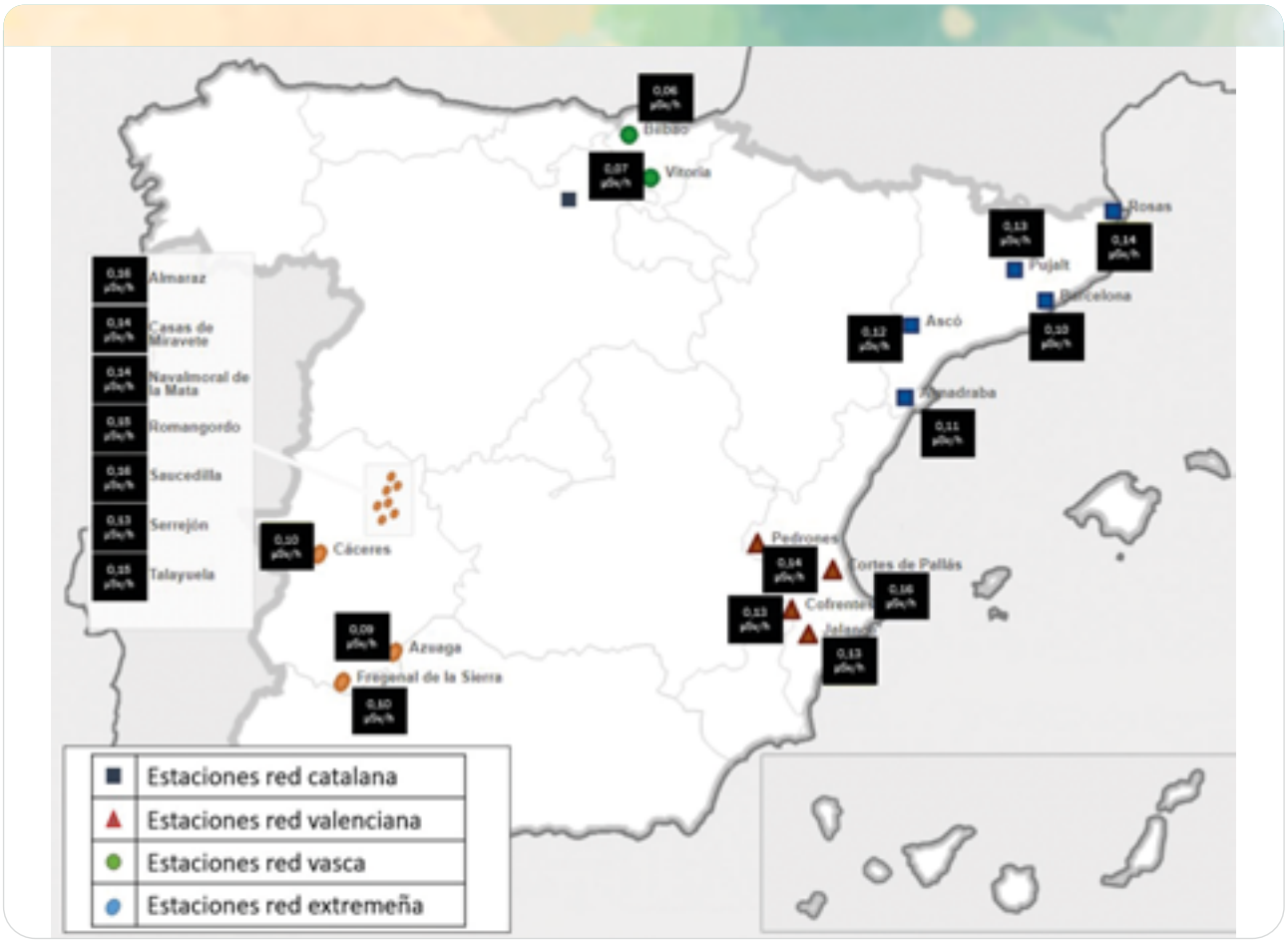
Figura 3.2.3.1. Mapa ubicación de las estaciones de la REA



Las medidas registradas en 2023, tanto en la red de vigilancia gestionada por el CSN como en las redes autonómicas, fueron acordes con los valores de fondo radiológico ambiental, indicando la ausencia de riesgo radiológico para la población y el medio ambiente.

La gráfica 3.2.3.1 muestra los datos registrados en la REA de las redes de las CC. AA. durante el período decenal 2014-2023. Hay que indicar que no se incluyen las estaciones de las nuevas estaciones de la red de vigilancia REA, ya que se ha modificado la tecnología de los sistemas de medida y se han reubicado

Figura 3.2.3.2. REA de las CC. AA. Valores medios anuales de tasa de dosis por emisores gamma (µSievert/hora). Año 2023



estaciones, por lo que no se considera conveniente utilizar conjuntamente estos datos para un análisis de tendencias. De algunas estaciones de la red de Extremadura únicamente se dispone de los datos a partir de 2016, fechas en las que el CSN comenzó a recibir datos procedentes de estas estaciones.

En general no se observan tendencias significativas en los valores medios de los últimos 10 años. Normalmente los incrementos en los valores de fondo de tasa de dosis están asociados a fenómenos meteorológicos como la lluvia y la nieve, debido a la presencia en las gotas de agua de isótopos naturales descendientes del Rn-222, concretamente Pb-214 y Bi-214.

Por otra parte, la disminución observada a partir de 2020 en los valores de tasa de dosis de la red de la comunidad autónoma del País Vasco con respecto a años anteriores es consecuencia del cambio de las sondas de los equipos de medida; por la misma causa en la estación de Jalance de la red valenciana se observa también una disminución en los valores medios de tasa dosis y a partir de 2022.

Asimismo, a finales del año 2021 la Universidad de Extremadura comenzó a recalibrar los monitores de tasa de dosis de su red. Como consecuencia, se observa un incremento entre un 10 y un 20 % en la tasa de dosis registrada por los monitores recalibrados respecto a los valores precedentes.

Red de estaciones de muestreo (REM)
(Ver apartado 5.2.3.1)

En esta red se recogen muestras de aire, suelo, agua potable, leche, dieta tipo y aguas continentales y costeras (hasta 10 millas de la costa, equivalente a 16 km). Dentro de ella se consideran a su vez:

- Una Red Densa, con numerosos puntos de muestreo, de modo que exista una adecuada vigilancia de todo el territorio nacional.

- Una Red Espaciada o de alta sensibilidad, constituida por muy pocos puntos de muestreo, donde se requieren unas medidas muy sensibles.

Los resultados obtenidos en la campaña de medida del año 2022 muestran valores coherentes con los niveles de fondo radiactivo que, en general, se mantienen relativamente estables a lo largo de los distintos periodos, observándose ligeras variaciones atribuibles a las características radiológicas propias de las distintas zonas geográficas.

En 2022 no se produjo ningún suceso de contaminación radiactiva, dentro o fuera de nuestras fronteras, que requiriera el seguimiento específico de la red nacional de estaciones de muestreo. Como se señaló también en 2021, únicamente cabe mencionar los fenómenos meteorológicos que en este caso en los meses de febrero y marzo de 2022 provocaron la llegada de nubes de polvo proveniente del Sahara, que fueron objeto de atención especial sobre todo a través de los resultados obtenidos en los equipos de muestreo continuo de partículas de polvo con los equipos de alto flujo de la red espaciada, donde se pudo detectar un incremento en la proporción de detección de trazas de cesio-137, pero siempre dentro de los valores habituales que se detectan esporádicamente. Por lo demás el desarrollo de los programas de muestreo y análisis se mantuvo con su alcance habitual y sin incidencias en su funcionamiento.

Gráfica 3.2.3.1.Valores medios anuales de tasa de dosis gamma (µSv/hora). REA de las CC. AA. Años 2014 -2023

	Media 2014	Media 2015	Media 2016	Media 2017	Media 2018	Media 2019	Media 2020	Media 2021	Media 2022	Media 2023
Cofrentes Central (Red Valenciana)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13
Cofrentes (Red Valenciana)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13
Cortes de Pallás (Red Valenciana)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Jalance (Red Valenciana)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,13	0,13
Pedrones (Red Valenciana)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Almadraba (Red Catalana)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
Ascó (Red Catalana)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Barcelona (Red Catalana)	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10
Pujalt (Red Catalana)	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Roses (Red Catalana)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Bilbao (Red Vasca)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Vitoria (Red Vasca)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Almaraz (Red Extremadura)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,16	0,16
Azuaga (Red Extremadura)			0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
Cáceres (Red Extremadura)	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,10	0,10
E. Torrejón (Red Extremadura)			0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,15	0,15
E. Valdecañas (Red Extremadura)			0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,11	0,11
Fregenal (Red Extremadura)	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Miravete (Red Extremadura)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,14	0,14
Navalmoral (Red Extremadura)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13	0,14
Romangordo (Red Extremadura)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15
Saucedilla (Red Extremadura)	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,15	0,16
Serrejón (Red Extremadura)	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,13	0,13
Talayuela (Red Extremadura)	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,13	0,15	0,15

CAPÍTULO II

INFORME DETALLADO DE ACTIVIDADES DEL CSN EN 2023

4. Seguimiento y control de instalaciones y actividades 117

5. Protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente 239

6. Seguimiento y control de la gestión del combustible gastado y residuos radiactivos 276

7. Emergencias nucleares y radiológicas 292

8. Protección física de los materiales e instalaciones nucleares, de las fuentes radiactivas y del transporte 307

4. Seguimiento y control de instalaciones y actividades

4.1 Centrales nucleares en explotación

4.1.1 Autorizaciones de explotación de centrales nucleares

El régimen de autorizaciones de las instalaciones nucleares está regulado por el RINR, que establece que el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miterd) es el responsable de otorgar las distintas autorizaciones de emplazamiento, construcción, explotación, modificación, transporte, desmantelamiento y clausura de las instalaciones, previo informe preceptivo y vinculante del CSN en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Por lo tanto, las solicitudes deben presentarse por parte de los titulares de las instalaciones ante dicho ministerio, que remite al CSN una copia de toda la documentación, con el fin de que el CSN pueda elaborar su informe preceptivo. Este informe es vinculante en caso de ser denegatorio y en cuanto a las condiciones que establece para la concesión de la autorización.

El titular de cada autorización es el responsable del funcionamiento de la instalación o actividad autorizada en condiciones de seguridad, siempre dentro de lo establecido en los documentos oficiales al amparo de los cuales se concede la correspondiente autorización. Al titular le corresponde aplicar y mantener actualizada dicha documentación, informar al Miterd y al CSN de las cuestiones que puedan afectar a las condiciones de la autorización o a la seguridad nuclear y protección radiológica y, en general, cumplir con las reglamentaciones vigentes. Asimismo, recae en el titular la responsabilidad de la gestión de la instalación nuclear en las situaciones de emergencia que pudieran producirse.

Programas de revisiones periódicas de la seguridad

La revisión periódica de la seguridad (RPS) en las instalaciones nucleares españolas 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 e identificar mejoras de seguridad derivadas de la aplicación de normativa más actualizada y las mejores prácticas de la industria. Las RPS se vienen realizando en España desde los años 90.

La Instrucción del Consejo IS-26, de 16 de junio de 2010, sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones nucleares, y el RD 1400/2018, de 23 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares, establecen el requisito de llevar a cabo una RPS cada 10 años, siendo competencia del Miterd fijar el periodo de validez de la autorización administrativa, que podrá acompasarse temporalmente con la RPS o fijarse siguiendo otros criterios establecidos por el Gobierno.

La vigente revisión 2 de la guía del CSN GS-1.10 Revisiones periódicas de seguridad de las centrales nucleares, desarrollada conforme a la guía del OIEA SSG-25, establece la metodología para la realización de la RPS y es de obligado cumplimiento a través de las autorizaciones de explotación de las centrales nucleares. Dicha GS-1.10 define los plazos para llevar a cabo las RPS, establece las fechas de corte que determinan su alcance temporal y, asimismo, establece los plazos y documentos a presentar para justificar la operación a largo plazo (OLP), en el caso de que la central supere los 40 años de vida de diseño a lo largo del próximo período autorizado.

Hay que resaltar que todas las centrales españolas en operación han terminado (CN Almaraz I en 2021, Almaraz II en 2023 y CN Ascó I en 2023) o terminan el periodo de 40 años de vida de diseño en fechas próximas (CN Ascó II en 2025; CN Cofrentes en 2024; CN Vandellós II en 2027; CN Trillo en 2028) y, por lo tanto, todas han considerado la entrada en la OLP en los procesos de renovación finalizados en los años 2020 (CN Almaraz I y II, CN Vandellós II) y 2021 (CN Cofrentes y CN Ascó I y II), o deben considerarla en los previstos en futuro próximo (CN Trillo en 2024).

El Pleno del CSN, en su reunión del 1 de febrero de 2017, propuso al entonces Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (Minetad), la modificación del apartado 2 de las Órdenes Ministeriales que otorgan las autorizaciones de explotación de las centrales nucleares, con el fin de incorporar la nueva sistemática de RPS recogida en la GS-1.10 revisión 2, de mayo de 2017.

De acuerdo con las Órdenes Ministeriales publicadas en junio de 2017, se definieron los hitos para la presentación de las RPS, que se resumen en la tabla a continuación, para cada central:

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 (que debe ser apreciado favorablemente por el CSN) y fecha de presentación del documento de la RPS. Se establecía, asimismo, el plazo de tres años antes del vencimiento de la AE en el que los titulares debían presentar la documentación de OLP, por tratarse del periodo decenal previo al de finalización de la vida de diseño de las centrales.

Tabla 4.1.1.1. Hitos de licenciamiento

	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

De acuerdo con dicho calendario, en 2020 CN Almaraz I y II y CN Vandellós II, y en 2021 CN Cofrentes y CN Ascó I y II lograron la renovación de sus respectivas autorizaciones de explotación por el periodo solicitado, acorde al Plan nacional integrado de energía y clima (PNIEC).

Con fecha 29 de diciembre de 2021, CNAT presentó el documento base de la RPS de CN Trillo, de acuerdo con el calendario indicado en la tabla 4.1.1.1, que fue apreciado favorablemente por el Pleno del CSN de 29 de junio de 2022.

La RPS es una evaluación que lleva a cabo el titular de la instalación en relación con una serie de "factores de seguridad", que contemplan todos los aspectos relevantes para la seguridad nuclear y protección radiológica de la instalación, cuyos resultados deben ser valorados y priorizados, con objeto de identificar modificaciones u opciones de mejoras, razonablemente factibles, que permitan incrementar o mantener el nivel de seguridad de la central nuclear durante el periodo que transcurra hasta la siguiente RPS o hasta el final de su operación comercial, según corresponda.

Como resultado de la evaluación realizada por el CSN sobre las RPS y el resto de documentación presentada, y en virtud del artículo 2a) de su Ley de Creación, el CSN puede 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 referencias normativas aplicables y las mejores prácticas internacionales.

4.1.2 Temas genéricos

Se denomina tema genérico a toda cuestión relacionada con la seguridad que puede afectar a varias centrales y que conlleva un seguimiento especial por parte del CSN. El seguimiento del CSN puede incluir el envío de instrucciones o cartas genéricas a las centrales solicitando el análisis de aplicabilidad de nuevos requisitos, la realización de inspecciones y evaluación de las áreas especialistas y la inclusión de análisis en los informes de experiencia operativa de las centrales, entre otras posibles acciones.

Los temas genéricos pueden tener su origen en sucesos ocurridos en las instalaciones nucleares españolas o extranjeras en operación, en programas de investigación o en nuevos requisitos emitidos por el país origen del proyecto de las centrales nucleares. A este respecto, el CSN dispone de dos paneles de expertos: el Panel de Revisión de Incidentes (PRI) y el Panel de Revisión de Incidentes Internacionales (PRIN), descritos

en el apartado 4.1.3.2, que se reúnen periódicamente con la finalidad de revisar la experiencia operativa nacional e internacional respectivamente.

Los titulares de las instalaciones nucleares españolas revisan otros aspectos normativos genéricos emitidos por la USNRC en el caso de las instalaciones de diseño estadounidense, y por las autoridades reguladoras alemanas en el caso de CN Trillo. Cada central nuclear remite al CSN un informe anual de experiencia operativa y otro de nueva normativa, en los que consta el análisis sistemático realizado, bien porque sean fruto de la experiencia operativa nacional o internacional, bien porque estén relacionados con análisis de nueva normativa, incluyendo los análisis de aplicabilidad de los temas genéricos que el CSN identifica. Estos informes contienen los resultados de cada tema analizado, indicando el estado de implantación de las acciones correctoras, así como la fecha prevista de finalización.

Cuando la importancia de un tema genérico o un nuevo requisito de seguridad aconsejan no esperar a la recepción de los informes anuales de experiencia operativa o de análisis de nueva normativa, el CSN solicita a los titulares de las centrales nucleares un análisis de aplicabilidad mediante remisión de un oficio, una instrucción técnica o el instrumento regulador que juzgue más adecuado.

En 2023 no se ha abierto ningún nuevo tema genérico. Cabe indicar, como aspecto reseñable, que el CSN continúa con el proyecto piloto de implantación del sistema de seguimiento continuo de la nueva normativa emitida por el país de origen de las instalaciones, partiendo de la información obtenida en una serie de inspecciones que el CSN llevó a cabo en 2018 sobre estos procesos en todas las instalaciones nucleares. En 2023 no se han evaluado los informes de análisis de nueva normativa correspondientes a 2022, estando prevista en 2024 la evaluación conjunta de los informes de análisis de nueva normativa de 2022 y 2023 y la emisión de un informe que incluya una propuesta de actualización del proceso y de consecuente revisión del procedimiento del CSN PT.IV.103 "Tratamiento de nueva normativa emitida en el país origen del proyecto".

4.1.3. Aspectos generales de la supervisión y control del CSN

La supervisión y control de la seguridad nuclear y la protección radiológica de las instalaciones nucleares es competencia del CSN, que lleva a cabo estas funciones 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, analizando la información remitida por el titular o recabando nuevos datos si es necesario.
- Apercibimientos a los titulares, si se detecta una omisión de cumplimiento de las obligaciones, o desviación en el cumplimiento de los requisitos de la autorización que se califiquen como leves, cuando las circunstancias del caso así lo aconsejen y siempre que no se deriven daños y perjuicios directos a las personas o al medio ambiente.
- Propuestas al Miterd del inicio de procesos sancionadores en caso de detectar posibles infracciones de los requisitos y normativa en materia de seguridad nuclear y protección radiológica.
- Seguimiento y análisis de la experiencia operativa.
- Seguimiento de los programas de evaluación y mejora de la seguridad en organización y factores humanos.

En los siguientes subapartados se desarrollan en más detalle algunas de estas actividades.

Asimismo, el CSN dispone de un equipo de inspección residente en el emplazamiento de cada central, constituido por dos inspectores en los emplazamientos con una unidad y tres inspectores en los emplazamientos con dos unidades, cuya misión principal es la inspección y observación directa de las actividades de operación y funcionamiento de la instalación e informar y actuar coordinadamente con el CSN respecto a las mismas.

Anualmente el CSN lleva a cabo una evaluación global del funcionamiento de las centrales nucleares, considerando como parámetros o indicadores los resultados del SISC, los sucesos notificados, la valoración del impacto radiológico, la dosimetría de los trabajadores, las solicitudes sometidas a licenciamiento y las modificaciones relevantes, el estado de cumplimiento de condiciones y requisitos de instrucciones del CSN, las deficiencias de evaluación, los apercibimientos y sanciones y las incidencias de operación.

4.1.3.1. Inspección de centrales nucleares

Las inspecciones que realiza el CSN son una de las herramientas fundamentales de las que dispone dicho organismo para cumplir con su misión, que es la de proteger a los trabajadores, a la población y al medio ambiente de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes. Este proceso de inspección se desarrolla bajo unos programas pre-establecidos sobre un conjunto de materias, prioridades y frecuencias, determinadas en función del riesgo que supone su funcionamiento y las potenciales consecuencias derivadas de un hipotético accidente.

En la siguiente tabla se indican las inspecciones del plan base de inspección (PBI) realizadas en 2023 en cada central nuclear, identificadas por el procedimiento del sistema de gestión aplicable a cada tipo de inspección.

Tabla 4.1.3.1.1. Inspecciones del Programa Anual Base de Inspección(PABI) 2023

PROCEDIMIENTO DE INSPECCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PT-IV-251: Tratamiento, vigilancia y control de efluentes radioactivos líquidos y gaseosos			ALM		COF	SMG				VA2			4
PT-IV-252: Programa de vigilancia radiológica ambiental		SMG		TRI		COF			ALM				4
PT-IV-253,254: Control residuos de media y baja actividad - Desclasificación de materiales			ALM	TRI SMG					ASC		VA2		5
PT-IV-256,257,258 y 259: Programa de protección radiológica operacional. Programa ALARA					AL1 TRI	AS1				COF	AS2		5
PT-IV-260 y 261: Planes de emergencia, ejercicios y simulacros				SMG	VA2	COF			ASC	ALM	TRI		6
PT-XII-01,05: Plan de Inspección de seguridad física. Núm. 1		TRI		COF		SMG			ASC				4
PT-XII-02,03,04,06: Plan de inspección de seguridad física. Núm. 2						ALM				VA2			2
PA-IV-201: Programa de identificación y resolución de problemas		ALM				ASC							2
PT-IV-118: Experiencia operativa							ASC VA2				TRI		3
PT-IV-201: Protección frente a condiciones meteorológicas extremas e inundaciones			ASC		COF								2
PA-IV-203: Indicadores de funcionamiento			ALM		COF								2
PT-IV-204: Protección contra incendios (PCI)		SMG	TRI						COF ASC				4
PT-IV-206: Funcionamiento de los cambiadores de calor y del sumidero de calor			ASC						VA2		ALM		3
PT-IV-207: Inspección de servicio (Presencial)				AL1	TRI	AS1				COF			4
PT-IV-207: Inspección de servicio (Documental)			VA2						ASC				2
PT-IV-208: Formación de personal-OFHF		VA2 ASC							COF				3
PT-IV-208: Formación de personal-INSI										TRI			1

Tabla 4.1.3.1.1. Inspecciones del Programa Anual Base de Inspección(PABI) 2023 (continuación)

PROCEDIMIENTO DE INSPECCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PT-IV-210: Efectividad de mantenimiento			VA2				TRI				ALM		3
PT-IV-210: Efectividad de mantenimiento-IMES			VA2						SMG		ALM		3
PT-IV-215: Modificaciones en centrales nucleares			TRI	COF	VA2		ASC			ALM			5
PT-IV-219: Requisitos de vigilancia-INEI				AL1		TRI				COF AS2			4
PT-IV-219: Requisitos de vigilancia-INNU				VA2			TRI					COF	3
PT-IV-219: Requisitos de vigilancia-INSI (Salvaguardias)					AL1					VA2	COF		3
PT-IV-219: Requisitos de vigilancia-INSI (HVAC)						ASC COF					VA2		3
PT-IV-223: Gestión de vida						VA2			ALM				2
PT-IV-224: Factores humanos y organizativos.						ALM	TRI						2
PT-IV-225: Mantenimiento y actualización de los APS					VA2				ALM				2
PT-IV-227: Control de la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos de alta actividad				VA2					TRI			ASC	
PT-IV-229: Protección contra inundaciones internas		ASC			SMG					ALM	TRI		
PT-IV-255: Inspección de transporte				COF									
Inspección trimestral (1T) de la Inspección Residente			ALM ASC COF SMG TRI VA2										
Inspección trimestral (2T) de la Inspección Residente						ALM ASC COF SMG TRI VA2							
Inspección trimestral (3T) de la Inspección Residente									ALM ASC COF SMG TRI VA2				
Inspección trimestral (4T) de la Inspección Residente												ALM ASC COF SMG TRI VA2	
Mes	0	9	16	13	10	16	7	0	18	11	10	8	118
Trimestre	25			39			25			29			118

(AL0= CN Almaraz/AS0= CN Ascó/COF= CN Cofrentes/SMG= CN Santa María de Garoña/TRI= CN Trillo/VA2= CN Vandellós II)

[1] Las inspecciones planificadas y finalmente anuladas o replanificadas para 2023 aparecen en rojo en celdas sombreadas en gris.

Con respecto al PBI (como ya se ha indicado en el apartado 3.1.1.1), de las 118 inspecciones inicialmente planificadas en 2023 se han realizado un total de 111 inspecciones a las centrales en operación y a la central nuclear de Santa María de Garoña.

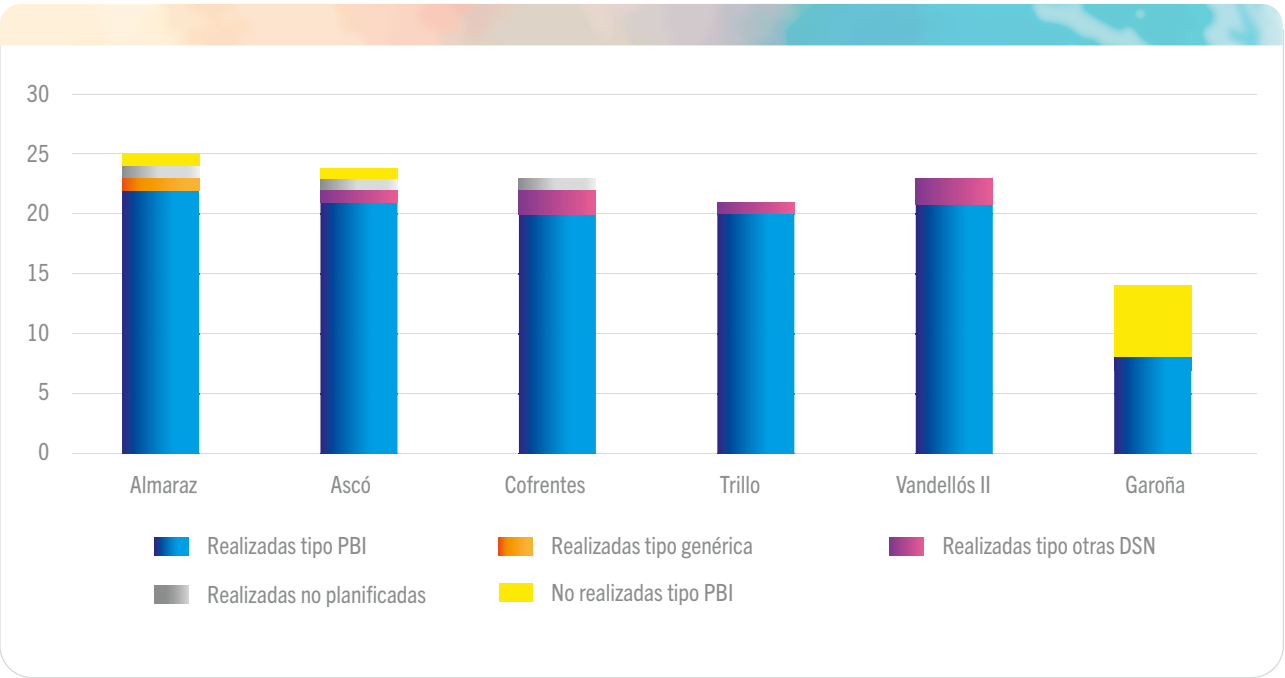
De las siete inspecciones no realizadas, se han cancelado cinco (5) inspecciones en la central nuclear Santa Maria de Garoña debido al cambio de titularidad, y adicionalmente, por causas justificadas, dos (2) en centrales en operación, una inspección a Almaraz del PT.IV.206: Funcionamiento de los cambiadores de calor y del sumidero de calor (ya realizada en enero 2024) y la inspección a la unidad II de Ascó, en relación al PT.IV.256, 257, 258 y 259: Programa de protección radiológica operacional. Programa ALARA, ambas previstas para noviembre de 2023.

Además de las inspecciones del PBI, se realizaron en 2023 siete (7) inspecciones del tipo "otras planificadas" por la DSN, lo que contabiliza un total de 118 inspecciones realizadas del tipo planificadas.

En 2023, además, se han realizado un total de cuatro (4) inspecciones que no estaban planificadas (inspecciones reactivas, con motivo de incidentes operativos, suplementarias de tipo 1 o para realizar comprobaciones sobre los expedientes y procesos de evaluación en curso).

La siguiente gráfica resume el resultado de ejecución del programa de inspección 2023 a las centrales nucleares, detallando el número de inspecciones planificadas (PBI, genéricas y otras planificadas) y aquellas que no fueron no planificadas pero llevadas a cabo y realizadas en 2023, así como las inspecciones que inicialmente fueron planificadas, pero que por causas diversas pero debidamente justificadas no han podido ser realizadas en el ejercicio 2023 y que aparecen en color rojo en las celdas sombreadas de la anterior tabla 4.1.3.1.1 del PBI, así como aquellas otras genéricas planificadas que fueron igualmente canceladas.

Gráfica 4.1.3.1.1. Global de inspecciones por central nuclear realizadas y no realizadas en 2023

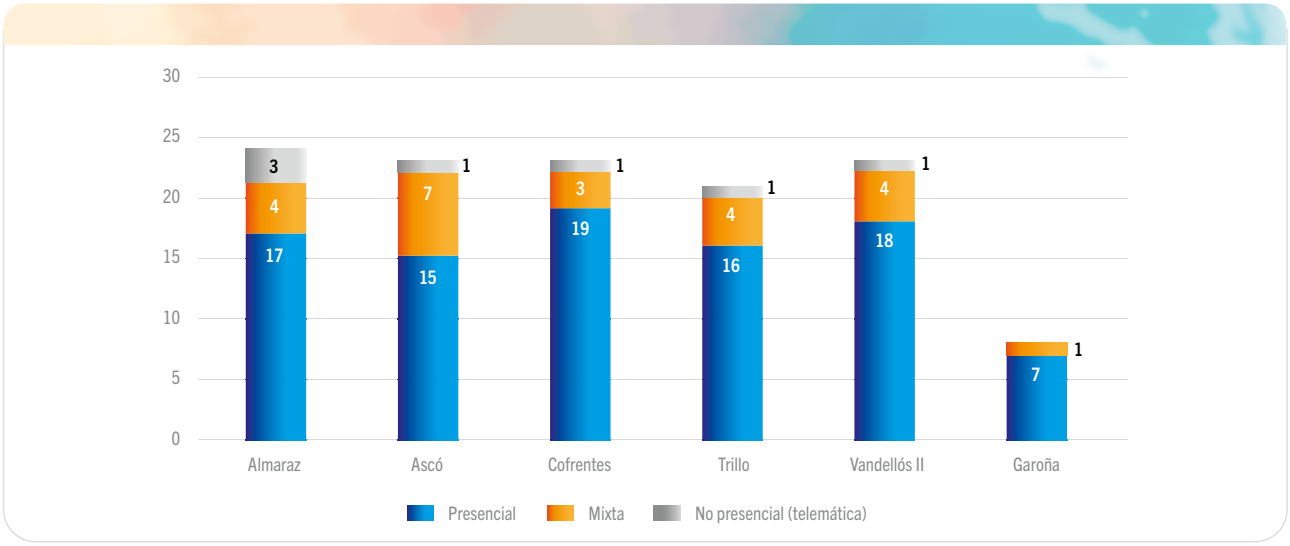


En julio de 2020, el Pleno del CSN aprobó los criterios básicos para la realización de inspecciones en modalidad no presencial. Durante 2023, las inspecciones realizadas se distribuyen según la modalidad que se presenta en la gráfica 4.1.3.1.2.

El porcentaje de inspecciones realizadas de forma presencial, sigue aumentando respecto de años anteriores, si bien el porcentaje de la modalidad mixta (la realización de una parte de la inspección de forma presencial y otra parte de la inspección de forma telemática, habitualmente, la reunión de cierre de la propia inspección, se consolida y se mantiene estable, en torno a un 15-20 %.

El resultado de la actividad de inspección del CSN para 2023 recibe el tratamiento metodológico del SISC, que se describe en el apartado 3.1.1 de este informe, junto con el resumen de

Gráfica 4.1.3.1.2. Inspecciones realizadas en CC. NN. 2023 según modalidad



los datos de 2023. También se resumen en el apartado 3.1.1.2, las actuaciones del CSN en procedimientos sancionadores aplicables a centrales nucleares.

4.1.3.2. Seguimiento y análisis de la experiencia operativa

Los programas de experiencia operativa tienen por objeto analizar sistemáticamente 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 experiencia operativa 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 es un proceso en el que participan tanto las instalaciones nucleares como los organismos reguladores en el ámbito nacional e internacional que difunden la información.

Dentro del proceso de seguimiento de la experiencia operativa, el CSN establece una envolvente de sucesos cuya ocurrencia debe notificarse a este organismo para el análisis de su aplicabilidad a otras instalaciones, por su importancia para la seguridad. La Instrucción del Consejo IS-10 sobre los criterios de notificación de sucesos al CSN por parte de las centrales nucleares españolas, establece qué sucesos deben notificarse, en qué plazo, qué información debe proporcionarse y los criterios para la revisión de dicha información.

Además de la notificación por los titulares de las centrales, el CSN conoce directamente las incidencias ocurridas a través de su inspección residente en las centrales nucleares, que apoya a las áreas técnicas especialistas en las materias necesarias para el análisis de cada suceso notificable con el fin de determinar su importancia para la seguridad, valorar la necesidad de una inspección reactiva, clasificación dentro de la escala INES y analizar su posible impacto en otras instalaciones. Las conclusiones de este análisis se recogen en un registro informatizado para su trazabilidad posterior. 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 del Panel de Revisión de Incidentes (PRI), formado por representantes de todas las áreas técnicas del CSN competentes en seguridad nuclear y protección radiológica, garantizando un enfoque multidisciplinar en el análisis de los sucesos. 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 son adecuadas y suficientes, así como si hay que emprender acciones adicionales o genéricas hacia el resto de las instalaciones. Las conclusiones y acuerdos del PRI se recogen en sus actas de reunión y las acciones propuestas por dicho panel se elevan a la dirección técnica de seguridad nuclear para la toma de decisión final sobre las mismas.

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 funciona-

miento 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 Reporting Sys*tem (IRS) de la OIEA/NEA, *Information Notices* (IN) u otros documentos genéricos de la USNRC o de cualquier otra fuente que sea considerada de interés y solvencia técnica por el CSN, y evalúa las causas de los sucesos, las acciones adoptadas y su posible aplicabilidad a las centrales españolas.

Este sistema se refleja en los límites y condiciones anexos a la autorización de explotación de cada central, en los que se requiere 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 incidencias identificadas explícitamente por el CSN. Cada central nuclear remite al CSN un informe anual de experiencia operativa en el que se reflejan los resultados de esos análisis.

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

En 2023 se realizaron las siguientes actividades específicas relacionadas con la experiencia operativa de las instalaciones nucleares:

- Tres inspecciones de Experiencia Operativa a las centrales de Ascó I y II, Vandellós II y Trillo.
- Emisión de informe del suceso clasificado como INES 1 en 2023:
  - Inicio de la secuencia de parada requerida por ETF por inoperabilidad de señales de parada automática por sobrepotencia y sobretemperatura en CN Ascó I.

Asimismo, en 2023 el CSN remitió al IRS (Sistema internacional de información de incidentes) del OIEA/NEA informes sobre los sucesos de:

- Fuga de aceite detectada durante el PV en el motor GY41, tras la que se descubre que el aceite de los GD se almacena en parte en almacén no sísmico en la CN Trillo.
- Defectos superficiales en el exterior de la cúpula del edificio de contención en las CN Ascó I y II.

4.1.3.3. 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 2023 se inspeccionaron dichos programas de OyFH en las centrales nucleares de Almaraz y Trillo y en la fábrica de Juzbado.

En el caso de las centrales nucleares de Almaraz y Trillo, se inspeccionó el grado de avance del programa de OyFH propiamente dicho y de los proyectos en marcha (en el ámbito de la mejora de la actuación humana y organizativa, aprendizaje organizativo y gestión del conocimiento, gestión de la mejora, cultura de seguridad e ingeniería de factores humanos), destacando el nuevo Plan Director de Mejora de Factores Humanos y la actuación denominada Evolución a equipo de alto rendimiento en CN Almaraz, así como el trabajo sectorial con Enresa para un traspaso ordenado de titularidad de acuerdo al PNIEC. Se dedicó una atención especial a las actuaciones derivadas de la evaluación externa de cultura de seguridad que se encontraban pendientes de implantación en la anterior inspección al programa y a la evaluación interna de 2022, a las principales actuaciones en el ámbito de OyFH en respuesta a sucesos operativos relacionados con la actuación humana (ISNs nº 2021/02, 2022/02, 2022/03 y 2023/02 en CN Almaraz e ISNs nº 2021/05, 2022/05 y 2023/03 en CN Trillo), a las características y utilización de los simuladores

de factores humanos existentes en ambas centrales. En el caso de CN Almaraz se inspeccionaron también actuaciones relacionadas con los compromisos derivados de la RPS en los aspectos de OyFH de los factores de seguridad 10 y 12, tales como la instalación de dispositivos de identificación local de posición de válvulas importantes para la seguridad, iluminación de emergencia en acciones humanas locales importantes para la seguridad y sustitución de baquelitas de etiquetado de componentes. Asimismo, en CN Trillo se revisaron las actuaciones llevadas a cabo sobre las cabinas de instrumentación en las que se realizan simulaciones y puentes de bloqueo de señales.

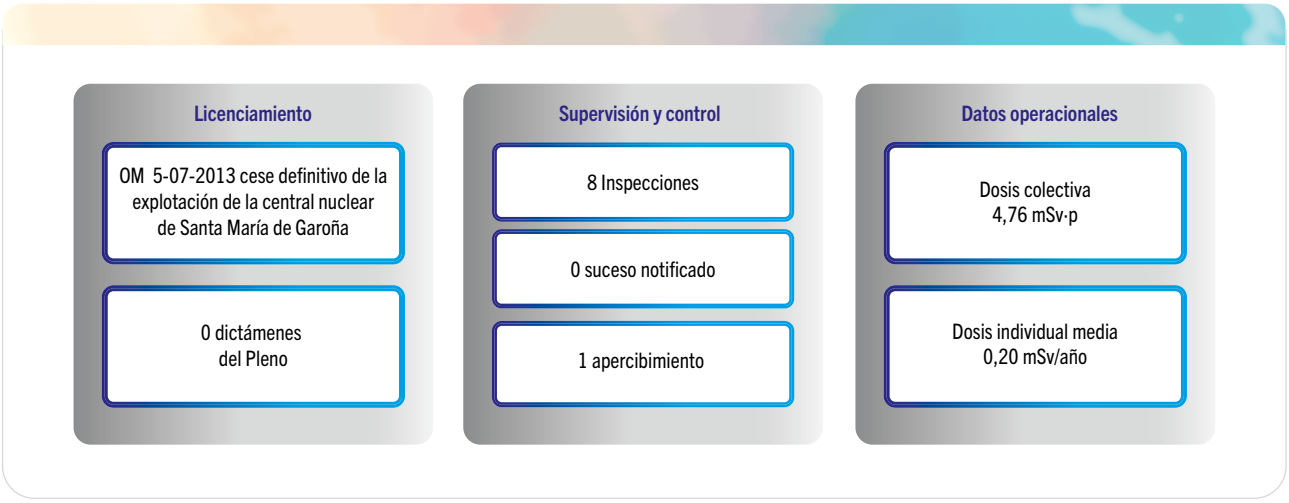
En el caso de la fábrica de Juzbado se inspeccionó el grado de avance del programa y de los proyectos en marcha en relación con la eficiencia de la organización, cultura de seguridad, comportamiento humano, gestión del trabajo, autoevaluación y gestión del conocimiento, poniendo un énfasis especial en el plan de acción derivado de la evaluación externa de cultura de seguridad y en las principales actuaciones en el ámbito de OyFH en respuesta a sucesos operativos relacionados con la actuación humana (ISNs nº 2023/01, 2023/02, 2023/03 y 2023/04).

4.1.4. Aspectos específicos de cada central nuclear

4.1.4.1. Central nuclear Santa María de Garoña

Se hace notar que en este apartado se informa de los aspectos específicos de la central nuclear Santa María de Garoña en 2023 mientras la instalación ha permanecido en situación de cese definitivo, esto es, hasta la publicación en *BOE* de la Orden TED/796/2023, de 13 de julio, por la que se otorga el cambio de titularidad a Enresa y la autorización de desmantelamiento fase I.

Figura 4.1.4.1.1. Resumen de información referente a la CN Santa María de Garoña. Año 2023



a) Estado de la instalación

Mediante la Orden ministerial (OM) IET/1302/2013, de 5 de julio, se declaró el cese definitivo de la explotación de la CN Santa María de Garoña, que no operaba desde el 16 de diciembre de 2012, una vez el titular efectuó la parada programada y la descarga de todo el combustible a la piscina de combustible gastado.

Posteriormente, el 3 agosto de 2017 se publicó la OM ETU/754/2017 denegando la renovación de la autorización de explotación de la central.

Durante 2023 prosiguieron las evaluaciones asociadas con las solicitudes de autorización de la transferencia de la titularidad de Nuclenor a Enresa, de la autorización de la fase I de desmantelamiento y de la autorización de protección física, para las que el Miterd había solicitado al CSN los informes preceptivos correspondientes en junio de 2020.

El Pleno del Consejo, en su reunión de fecha 17 de mayo de 2023, acordó informar favorablemente al Miterd las solicitudes de autorización de transferencia de titularidad de Nuclenor a Enresa y de autorización de la fase 1 de desmantelamiento de la central nuclear Santa María de Garoña.

En consecuencia, con fecha de 17 de julio, mediante Orden Ministerial TED/796/2023, de 13 de julio, se autorizó la transferencia de titularidad de la central nuclear Santa María de Garoña, de la empresa Nuclenor, SA, a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, SA, S.M.E., y se autorizó la fase uno del desmantelamiento de esta central.

b) Actividades más relevantes

Durante el 2023, el titular ha completado actividades preparatorias para iniciar el desmantelamiento de la central, una vez concedida a Enresa la transferencia de titularidad y la autorización de desmantelamiento fase I.

Por otro lado, el 20 de abril de 2023 se realizó el simulacro anual del Plan de Emergencia Interior en Parada (PEIP), en el cual llegó a declararse Categoría II del PEIP (Alerta de emergencia) y que se desarrolló sin desviaciones significativas.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

Durante el año 2023 el CSN no informó ninguna solicitud de autorización o apreciación favorable para la central nuclear Santa María de Garoña.

d) Inspecciones

En 2023 se realizaron un total de ocho inspecciones de las que se levantaron las correspondientes actas, de las cuales siete fueron planificadas, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1, y una no planificada, monográfica de la Inspección Residente del CSN para efectuar comprobaciones de aspectos de seguridad física. Debido al cambio de titularidad se han cancelado cinco inspecciones inicialmente planificadas en la central nuclear Santa María de Garoña, como se puede observar también en la tabla 4.1.3.1.1.

Los resultados de las actuaciones inspectoras del CSN llevadas a cabo durante 2023 indican que las actividades de la central se realizaron, en general, conforme a 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 nuevo titular de la instalación en su fase de desmantelamiento, siendo todas ellas objeto de seguimiento por el CSN.

Copia pública de las actas de inspección del CSN está disponible en la página web del organismo de acuerdo con lo establecido en el artículo 15.2 del Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2023 el CSN apercibió al titular de la central por el Incumplimiento del apartado 5.7 de la Instrucción del Consejo IS-20 y del apartado 3.4.16 de la Instrucción del Consejo IS-29, durante la carga del primer contenedor de combustible gastado ENUN52B. En 2023 el CSN no efectuó ninguna propuesta de inicio de expediente sancionador.

f) Sucesos notificados conforme a la IS-10 del CSN sobre criterios de notificación

En 2023 la central nuclear Santa María de Garoña no notificó ningún suceso.

g) Dosimetría personal

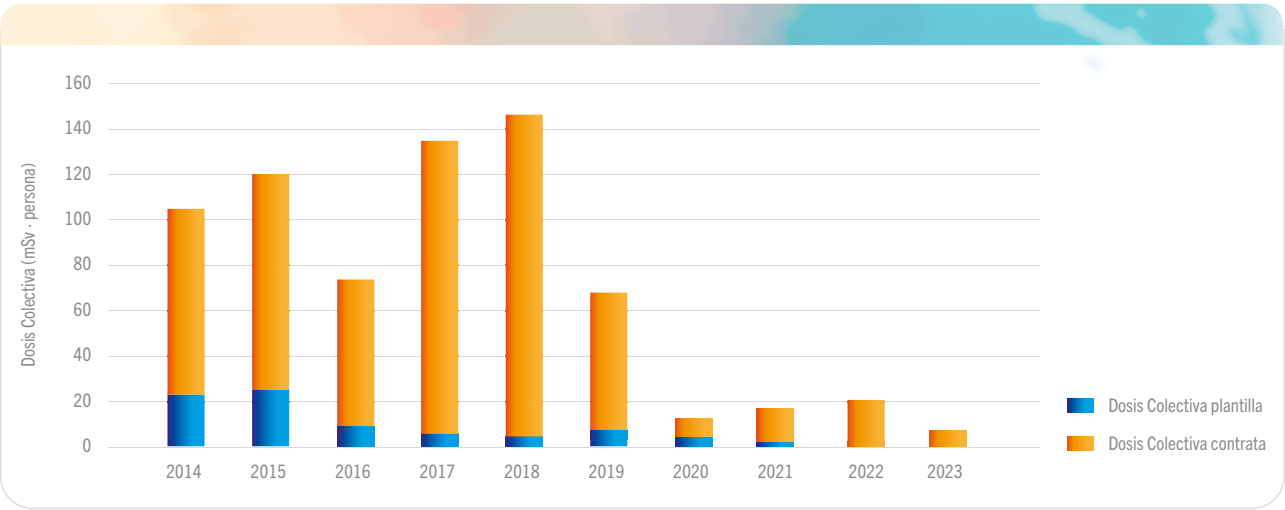
El número de trabajadores controlados mediante dosimetría individual fue de 327, con una dosis colectiva de 4,76 mSv·p y una dosis individual media de 0,20 mSv/año.

Para el personal de plantilla (66 trabajadores) la dosis colectiva fue de 0,12 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,12 mSv/año y para el personal de contrata (262 trabajadores) la dosis colectiva fue de 4,64 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,20 mSv/año.

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

La gráfica 4.1.4.1.1 muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

Gráfica 4.1.4.1.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Santa María de Garoña



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

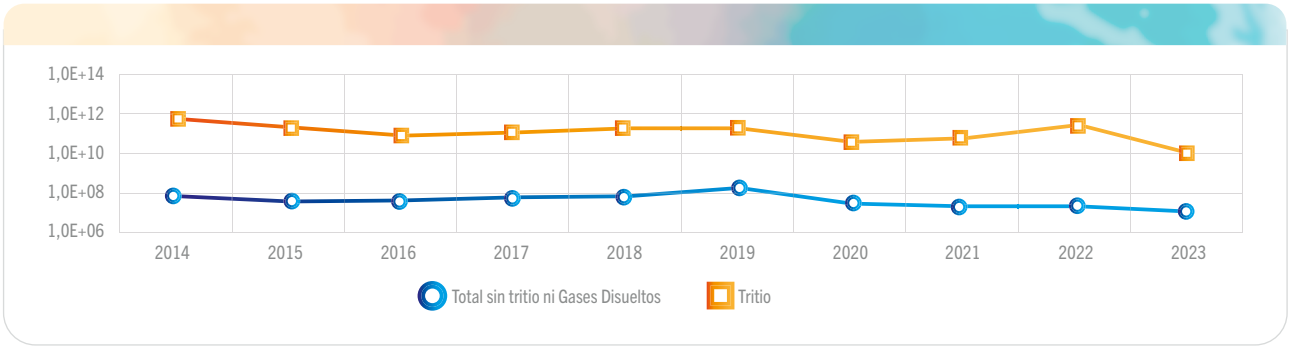
La tabla 4.1.4.1.1 muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante 2023. La evolución de la actividad desde el año 2014 se presenta en las gráficas 4.1.4.1.2 y 4.1.4.1.3. Este año no ha habido emisiones gaseosas.

Tabla 4.1.4.1.1. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Santa María de Garoña (Bq). Año 2023

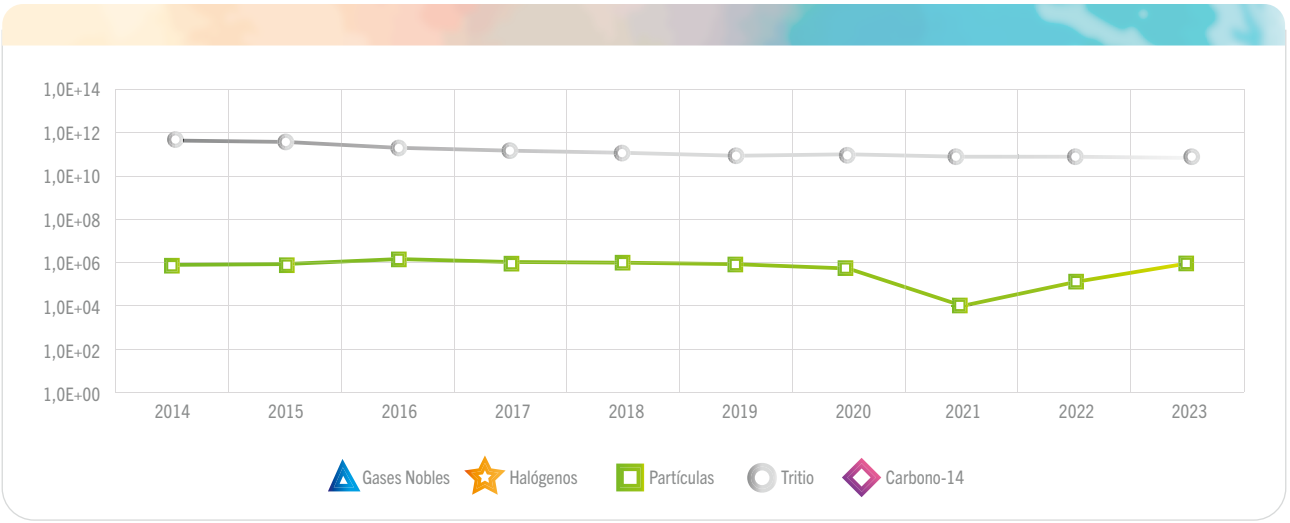
EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	1,30E+07
Tritio	1,42E+10
Gases disueltos	–
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	ND (1)
Halógenos	–
Partículas	8,35E+05
Tritio	5,71E+10
Carbono-14	–

(1) ND: No detectada.

Gráfica 4.1.4.1.2. CN Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)



Gráfica 4.1.4.1.3. CN Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2022, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.1.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.1.5 a 4.1.4.1.8 representan los valores medios anuales de actividad 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

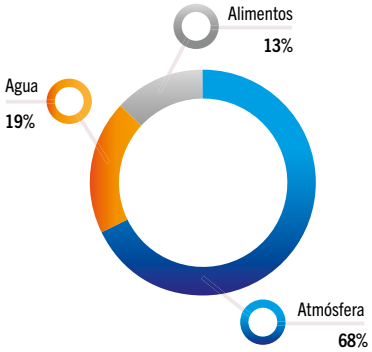
En la campaña 2022 se inició el PVRA preoperacional para la vigilancia de los radionucleidos que se incorporarán en la fase de desmantelamiento, si bien no se incluyen en este informe, ya que se utilizan para establecer una línea base de comparación antes de iniciar dicha fase. Sí se ha incluido un resumen de los mismos en el informe específico sobre los resultados de los programas de vigilancia radiológica ambiental en España desarrollados durante el año 2022, publicado en la colección de informes técnicos del CSN.

Gráfica 4.1.4.1.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Santa María de Garoña. Campaña 2022

Atmósfera	
Partículas de polvo	310
Yodo en aire(*)	
TLD (exposición trimestral)	228
Sueldo (depósito acumulado)	6
Depósito Total (lluvia o depósito)	72
Total	**616**

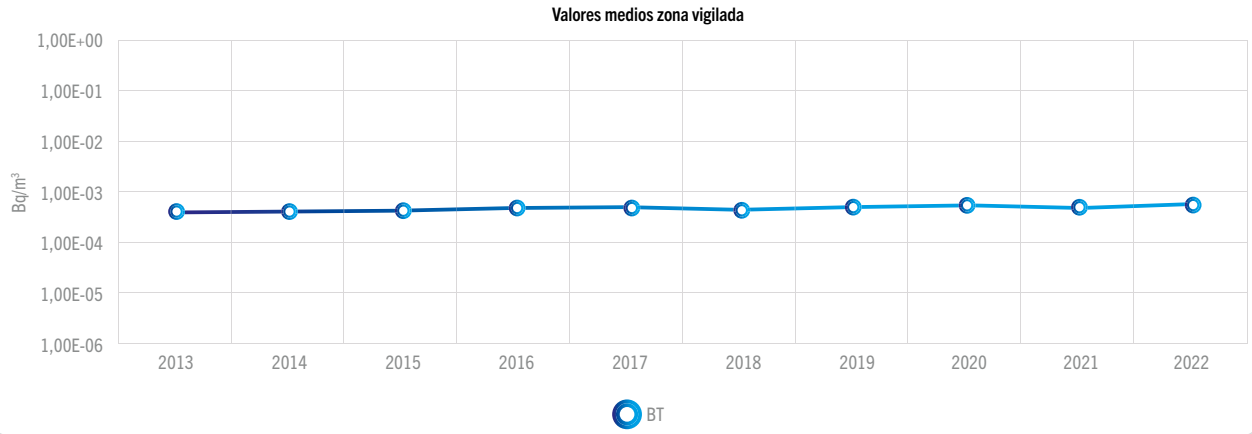
Alimentos	
Leche	48
Pescado, marisco	5
Carne, aves, huevos	12
Cultivos	53
Total	**118**

Agua	
Agua potable	84
Agua superficial	48
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	16
Organismo indicador	21
Total	**177**

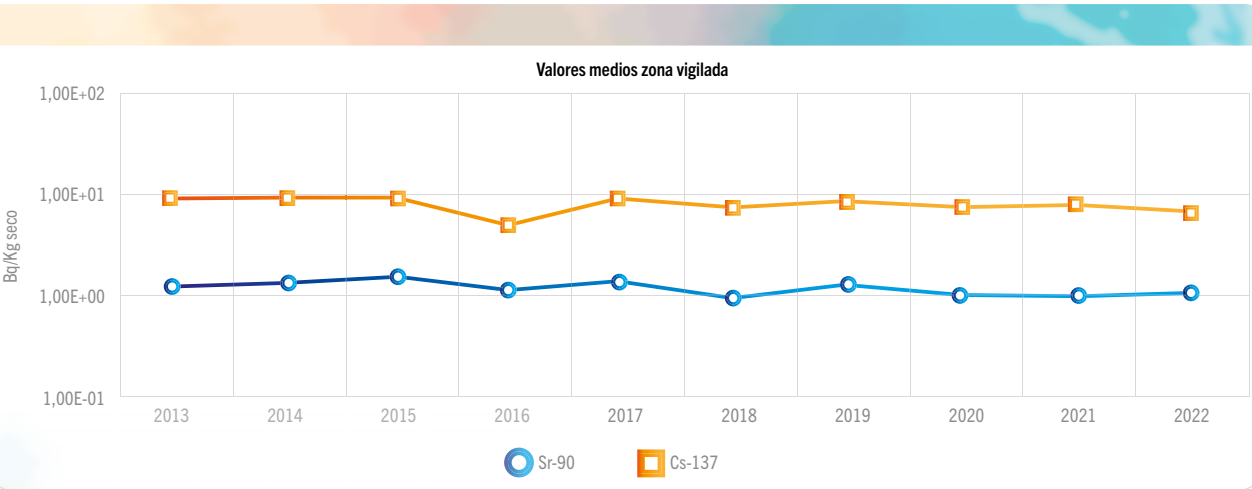


* No se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de parada

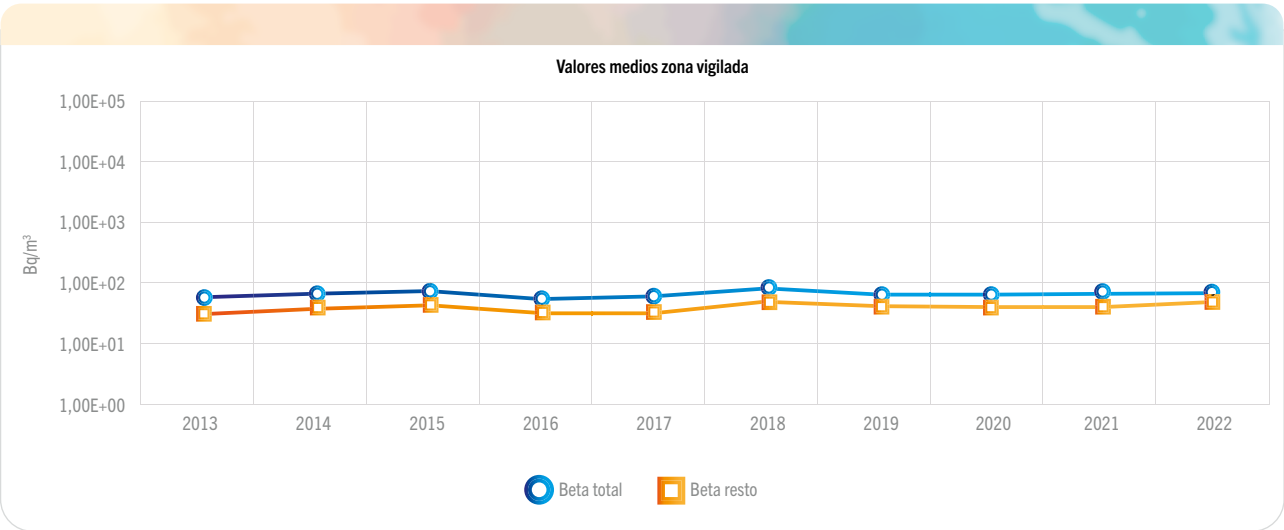
Gráfica 4.1.4.1.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Santa María de Garoña



Gráfica 4.1.4.1.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Santa María de Garoña



Gráfica 4.1.4.1.7. Agua potable. Evolución temporal de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Santa María de Garoña



Gráfica. 4.1.4.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Santa María de Garoña

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada para el individuo más expuesto de los miembros del público, ha sido 6,49E-06 mSv, valor que representa un 0,01 % del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

La gráfica 4.1.4.1.9 representa los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia (DTL). Estos valores incluyen la contribución del fondo radiactivo de la zona.

Gráfica 4.1.4.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Santa María de Garoña

i) Licencias de personal

En 2023 se han concedido dos licencias de operador y dos diplomas de jefe de Protección Radiológica como puede verse en la tabla 4.5.2.3.1.

4.1.4.2 Central nuclear Almaraz

a) Estado de la instalación

El 23 de julio de 2020 el Miterd concedió, por Orden Ministerial (OM) CN-AL0/OM/20-02 la renovación de la autorización de explotación de CN Almaraz, unidades I y II, hasta el 1 de noviembre de 2027 y 31 de octubre de 2028 respectivamente.

b) Actividades más relevantes

Unidad I

La central funcionó al 100 % de potencia nuclear en condiciones estables la mayor parte del año, si bien han realizado varias bajadas programadas de carga siguiendo las directrices del despacho de carga.

El 16 de abril se inició la 29ª parada de recarga, que se prolongó hasta el día 20 de mayo, en que se dio por finalizada la recarga, sin incidencias significativas y habiendo completado las actividades previstas, entre las que destacan la modificación del sistema de medición de nivel para la activación de la alarma de fuga mayor de 1 gpm en sumidero de contención y la instalación de alarmas en sala de control por descarga de baterías.

Unidad II

La central funcionó al 100 % de potencia nuclear en condiciones estables la mayor parte de 2023, si bien han realizado varias bajadas programadas de carga siguiendo las directrices del despacho de carga.

La incidencia operativa más destacable fue la parada automática del reactor que se produjo el 16 de mayo de 2023, con la unidad II operando en condiciones nominales, debido al disparo de la turbina a causa de una anomalía eléctrica. Una vez recuperado y subsanado el fallo, el mismo día 16 se alcanzó nuevamente la criticidad del reactor.

En el año 2023 un total de 5 contenedores se han cargado con combustible gastado procedente de la piscina de almacenamiento de combustible gastado de la unidad II, y trasladado al almacén temporal individualizado (ATI): en el mes de julio se cargó el contenedor ENUN-A2-04 y se trasladó al ATI; en el mes de agosto se cargaron los contenedores ENUN-A2-05 y ENUN-A2-06 y se trasladaron al ATI; en el mes de septiembre se cargó el contenedor ENUN-A2-07 y se trasladó al ATI.

Figura 4.1.4.2.1. Resumen de información referente a la CN Almaraz. Año 2023

Ambas unidades

El 17 de octubre de 2023 se realizó el simulacro anual de Plan de emergencia interior (PEI) de acuerdo con los requisitos establecidos por el CSN, con el objetivo de verificar la operatividad del PEI y detectar posibles deficiencias y mejoras. El escenario incluyó una pérdida de corriente alterna exterior concurrente con fallo de los generadores diésel de emergencia en la unidad II, a causa de lluvias torrenciales.

Se produjo además un incendio que implicó la pérdida de la turbobomba de agua de alimentación auxiliar y varios heridos.

Por todo lo anterior se requirió implementación de estrategias de mitigación de daño extenso, que se vieron dificultadas por la gestión de la inundación en planta.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

Durante el año 2023 el CSN emitió nueve informes al ministerio o de apreciación favorable para la central nuclear Almaraz, que se muestran en la tabla 4.1.4.2.1.

d) Inspecciones

En 2023 se realizaron un total de 24 inspecciones, 22 de ellas planificadas de acuerdo con el PBI, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1. Adicionalmente, se realizó una (1) inspección genérica planificada relativa a la supervisión de contratistas. A estas inspecciones planificadas, hay que sumar la Inspección no planificada sobre incumplimientos de evaluación de la Condición D de la

Tabla 4.1.4.2.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la central nuclear Almaraz en el año 2023

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	UNIDAD
22/02/2023	Apreciación favorable sobre la solicitud de cumplimiento alternativo de la norma MSS SP-100 para las válvulas TR1/2-739A/B/C/D	I y II
22/03/2023	Apreciación favorable sobre la solicitud de cumplimiento alternativo del programa de adaptación a ASME N511-2007 (compromiso 16.34 del documento TE-19/004 Rev. 1)	I y II
29/03/2023	Apreciación favorable de la exclusión de realización de las pruebas bienales del sistema de rociado de la contención, requeridas en el apéndice V de la edición del 2017 del código ASME OM	I y II
29/03/2023	Apreciación favorable para la aplicación de ciertos aspectos de la edición 2020 del código ASME OM sobre la edición 2017 aplicable en el quinto intervalo en la central nuclear Almaraz	I y II
31/05/2023	Apreciación favorable de la revisión 2 del plan preliminar de desmantelamiento	I y II
19/07/2023	Informe favorable de las propuestas de cambio PME-1/2-21/03 Rev. 2 a las ETFM, relativas al sistema de limpieza de los cambiadores SW/CCW funcional tras sismo	I y II
26/07/2023	Informe favorable de las propuestas de cambio PME-1/2-22/003 a las ETFM, para su adaptación a la ITC sobre fugas de refrigerante del reactor	I y II
31/10/2023	Apreciación favorable del plan de acción particularizado de la caracterización sísmica del emplazamiento de la central nuclear Almaraz	I y II
22/11/2023	Informe favorable del cumplimiento equivalente de la propuesta de mejora RPS/CNA/FS06/PDM/003 a través de las modificaciones realizadas en los niveles del tanque de agua de recarga (RWST) para acciones manuales en los procedimientos POE-1/2-ES-01.03	I y II

CSN/ITC/SG/AL0/20/13 sobre la NFPA-805, relativa al APS de Incendios.

Tal como se observa en la tabla 4.1.3.1.1., en 2023 no se realizó la inspección planificada PT.IV.206: Funcionamiento de los cambiadores de calor y del sumidero de calor, que se realizó finalmente en enero de 2024.

Los resultados de las actuaciones inspectoras del CSN llevadas a cabo durante 2023 indican que las actividades de la central se realizaron, en general, conforme a lo establecido en la declaración de cese de explotación, en los DOE 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.

Copia pública de las actas de inspección del CSN está disponible en la página web del organismo de acuerdo con lo establecido en el artículo 15.2 del Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2023, el CSN comunicó al titular de la central nuclear de Almaraz un apercibimiento por:

- Incumplimiento de la exigencia de vigilancia de medida de Delta-P en filtros de ventilación de edifico de combustible al realizarla sin los prefiltros montados (RV ETF 4.9.13.d.1)

f) Sucesos notificados conforme a la IS-10 del CSN sobre criterios de notificación

En 2023 el titular notificó cuatro sucesos (dos en la unidad I y dos en la unidad II), como se resume en la tabla a continuación. Tres (3) fueron clasificados como nivel 0 (fuera de escala) en la Escala INES y uno (1) como no aplicable la clasificación.

Tabla 4.1.4.2.2. Sucesos notificados

REFERENCIA	UNIDAD	FECHA	TIPO	TÍTULO*	INES
2023-001	Almaraz I	28-mar-23	24 horas	Desviaciones en la instalación de transmisores de presión Rosemount, soportado sísmico	0
2023-001	Almaraz II	28-mar-23	24 horas	Desviaciones en la instalación de transmisores de presión Rosemount, soportado sísmico	0
2023-002	Almaraz I	27-abr-23	1 hora	Fallecimiento de un trabajador después de traslado al hospital	N/A
2023-002	Almaraz II	16-may-23	1 hora	* Parada automática del reactor por señal de alto nivel en el generador vapor 3	0

(*) Se indica con (P) si se trata de un suceso con parada del reactor.

g) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.093 con una dosis colectiva de 321,27 mSv·p y una dosis individual media de 0,53 mSv/año.

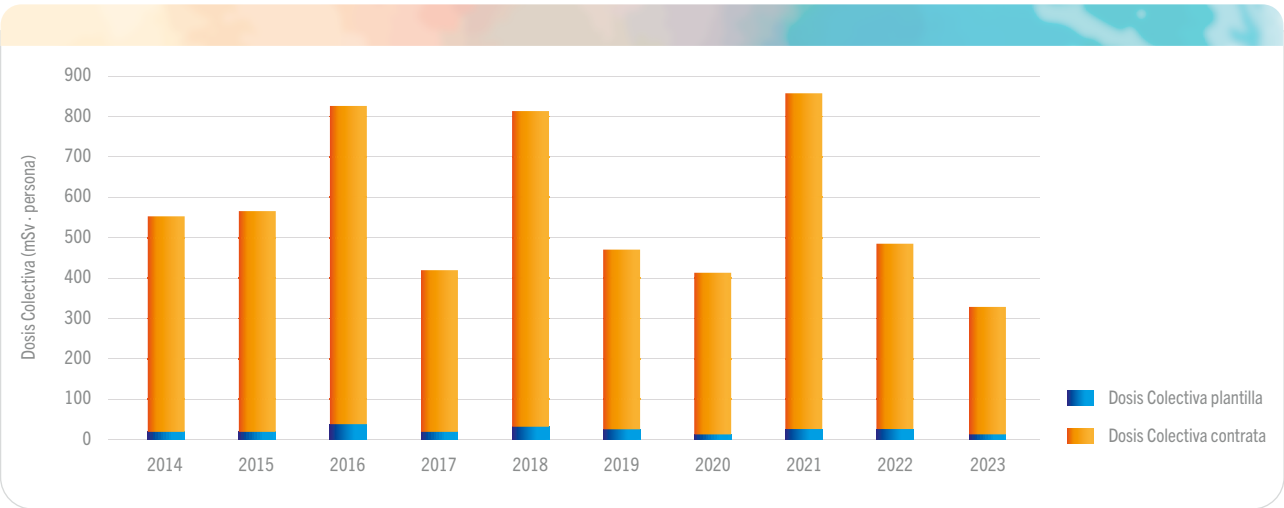
La dosis colectiva para el personal de plantilla (337 trabajadores) fue de 11,62 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,33 mSv/año. Para el personal de contrata (1.760 trabajadores) la dosis colectiva fue de 309,65 mSv·p y la dosis individual media de 0,54 mSv/año.

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

Durante la 29 parada de recarga de la unidad I la dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, fue de 323,828 mSv·p.

La gráfica 4.1.4.2.1 muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

Gráfica 4.1.4.2.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Almaraz



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

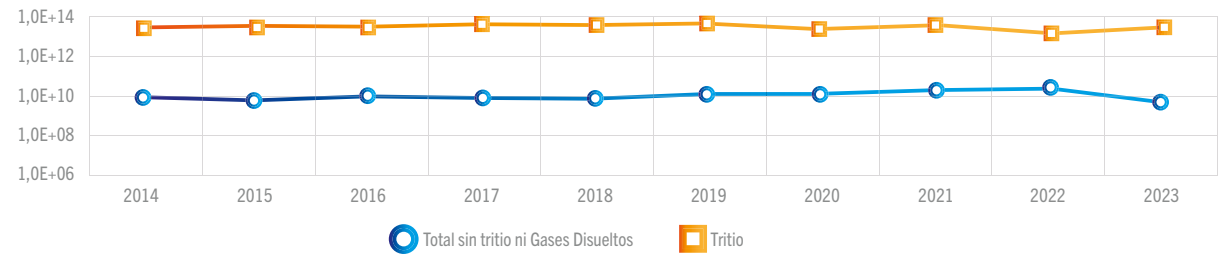
La tabla 4.1.4.2.3 muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por las dos unidades de la central durante 2023. La evolución de la actividad desde el año 2014 se presenta en las gráficas 4.1.4.2.2 y 4.1.4.2.3.

Tabla 4.1.4.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Almaraz (Bq). Año 2023

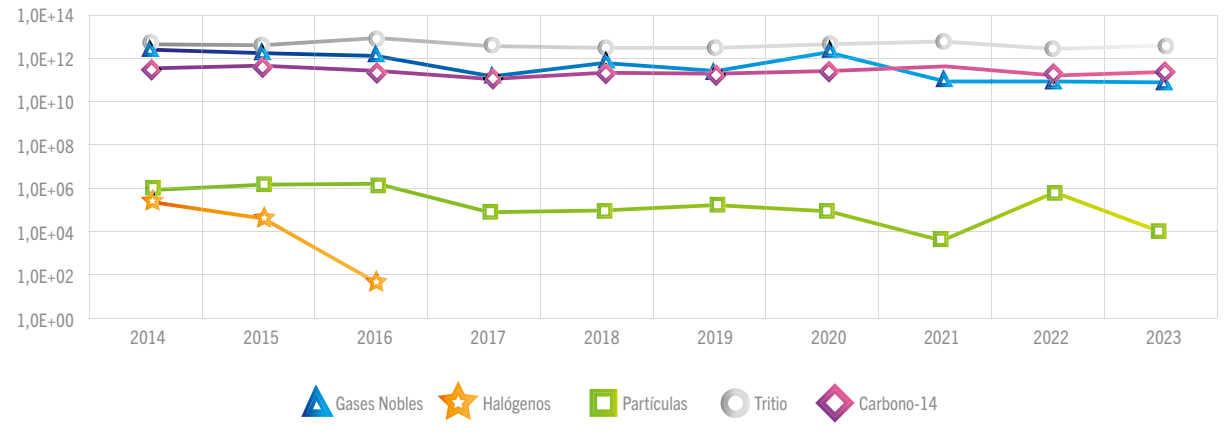
EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	4,97E+09
Tritio	2,73E+13
Gases disueltos	ND (1)
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	6,91E+10
Halógenos	ND (1)
Partículas	7,51E+03
Tritio	4,14E+12
Carbono-14	2,38E+11

(1) ND: No detectada.

Gráfica 4.1.4.2.2. CN Almaraz. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq)



Gráfica 4.1.4.2.3. CN Almaraz. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2022, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.2.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.2.5 a 4.1.4.2.8 representan los valores medios anuales de actividad 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Gráfica 4.1.4.2.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Almaraz. Campaña 2022

Atmósfera

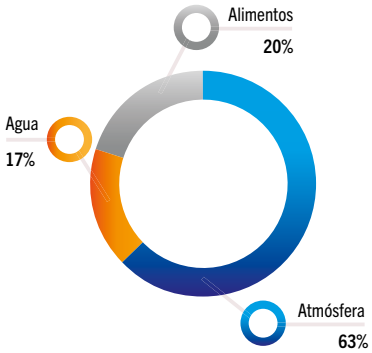
Partículas de polvo	312
Yodo en aire	312
TLD (exposición trimestral)	84
Sueldo (depósito acumulado)	7
Depósito Total (lluvia o depósito)	72
Total	**787**

Alimentos

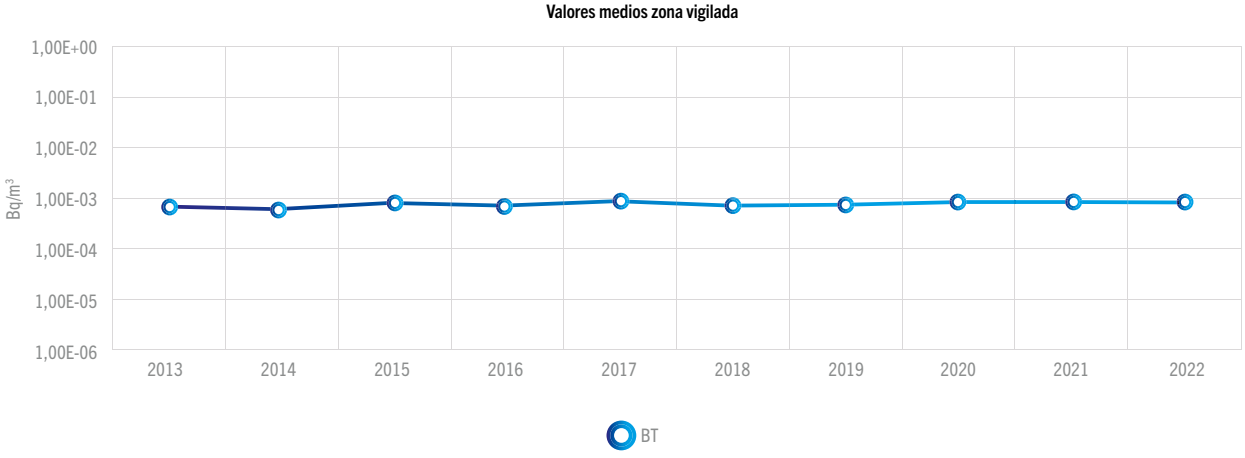
Leche	156
Pescado, marisco	16
Carne, aves, huevos	32
Cultivos	46
Miel	2
Total	**252**

Agua

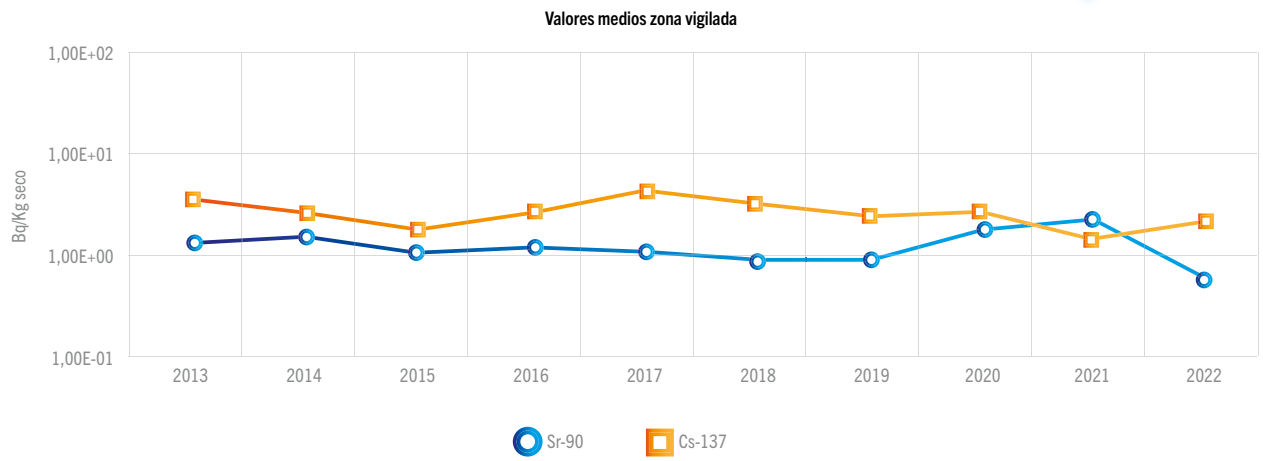
Agua potable	36
Agua superficial	132
Agua subterránea	12
Sedimentos fondo	16
Sedimentos orilla	4
Organismo indicador	12
Total	**212**



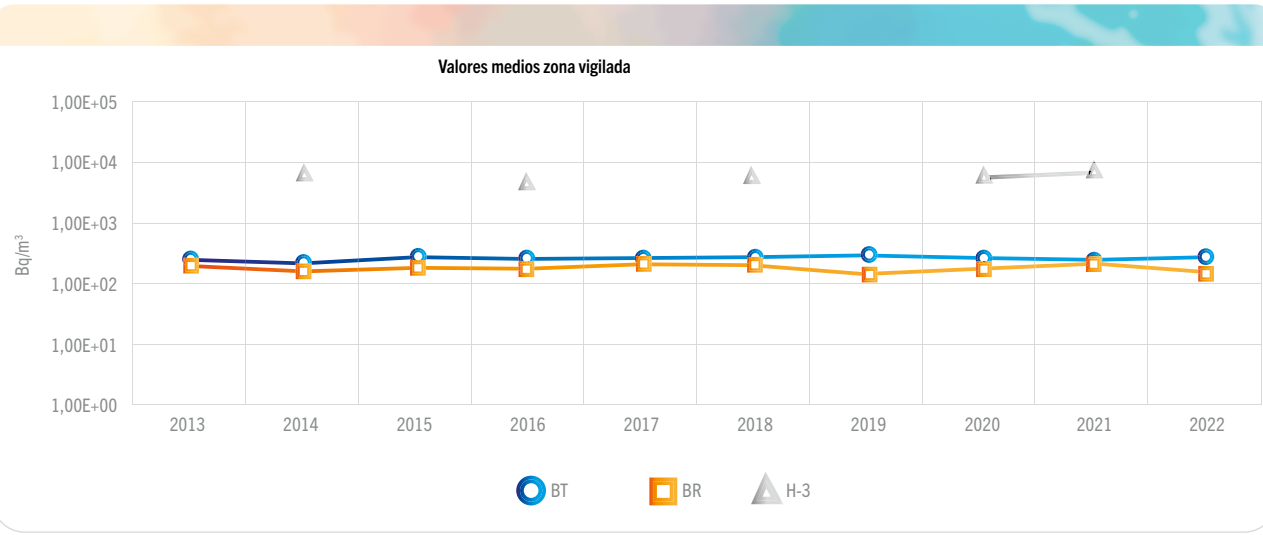
Gráfica 4.1.4.2.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad de beta total. Central nuclear Almaraz



Gráfica 4.1.4.2.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. C N Almaraz



Gráfica 4.1.4.2.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Almaraz



Gráfica 4.1.4.2.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Almaraz

La gráfica 4.1.4.2.9 representa los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia (DTL). Estos valores incluyen la contribución del fondo radiactivo de la zona.

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

Gráfica 4.1.4.2.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Almaraz

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, estimada para el individuo más expuesto del público, ha sido 7,18E-04 mSv, valor que representa un 0,4 % del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos para cada unidad).

i) Licencias de personal

En 2023, el CSN otorgó dos licencias de supervisor y dos de operador. Asimismo, en este año 2023 se han renovado cinco licencias de supervisor y dos de operador como puede verse en la tabla 4.5.5.2.1

4.1.4.3. Central nuclear Ascó

a) Estado de la instalación

El 27 de septiembre de 2021 la DGPEM concedió, mediante las Órdenes Ministeriales (OM) TED/1084/2021 y TED/1085/2021, la renovación de las autorizaciones de explotación para las unidades I y II de CN Ascó respectivamente. Dichas autorizaciones entraron en vigor el 2 de octubre de 2021 y tienen validez hasta el 1 octubre de 2030 en el caso de la unidad I, y por diez años (hasta el 2 de octubre de 2031) en el caso de la unidad II.

Figura 4.1.4.3.1. Resumen de información referente a la CN Ascó. Año 2023

b) Actividades más relevantes

Unidad I

Durante 2023 la unidad I de CN Ascó operó al 100 % de potencia en condiciones establecen periodos interrumpidos a lo largo de todo el año por varias bajadas de carga al 70 % y 90% por orden del despacho de carga.

Durante el mes de agosto la central bajó carga en días puntuales para no exceder la temperatura de vertido de aguas al río Ebro.

Asimismo, la unidad realizó cuatro paradas no programadas, en los meses de febrero, junio, septiembre y octubre, debido a diferentes malfunciones y fallos de equipos de la planta.

Durante el año 2023 se llevó a cabo la recarga número 29 de la unidad I (desde el día 29 de abril hasta el 15 de junio), con un retraso inferior a siete días respecto a lo previsto inicialmente, sin que se hayan producido incidencias significativas. Entre las modificaciones de diseño más importantes acometidas durante la recarga se sustituyeron el sistema de pesaje de la grúa polar y el regulador de tensión del generador diésel A y se reubicaron los interruptores de presión fuera de los motores diésel.

Unidad II

Desde el inicio de 2023 la unidad II de CN Ascó operó al 100 % de potencia y se mantuvieron dichas condiciones hasta el día 9 de octubre, en que se produjo una parada automática del reactor.

Desde el 23 de octubre hasta el día 10 de diciembre se llevó a cabo la recarga número 28 de la unidad II.

Ambas unidades

El 9 de octubre de 2023 se produjo una parada automática de ambas unidades debido a la apertura del interruptor de salida al parque de 380 kV. La respuesta de todos los sistemas de seguridad fue correcta y acorde a diseño.

El 21 de septiembre de 2023 se realizó el simulacro anual de Plan de emergencia interior (PEI) de acuerdo con los requisitos establecidos por el CSN, con el objetivo de verificar la operatividad del PEI y detectar posibles deficiencias y mejoras. El escenario incluyó una caída de aeronave que afectó a la unidad II, produciendo daños en la sala de control, pero manteniendo su integridad el edificio de contención sin que se produjesen emisiones radiactivas al exterior. Durante el ejercicio se llegó a declarar Emergencia General del Plan de Emergencia Interior y a realizar la evacuación de la central del personal no necesario para la gestión de la emergencia.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

El CSN emitió nueve informes al Ministerio o de apreciación favorable para la central nuclear Ascó, que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 4.1.4.3.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la central nuclear Ascó en el año 2023

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	UNIDAD
08/02/2023	Informe favorable de la propuesta de cambio PC-26 rev. 0 al plan de emergencia interior de la central nuclear Ascó	I y II
31/05/2023	Apreciación favorable de la revisión 1 del plan preliminar de desmantelamiento	I y II
05/07/2023	Apreciación favorable de cumplimiento equivalente para las desviaciones a la IS-30 identificadas en el anexo 5 del informe DST-2016-304 revisión 2 de CN Ascó I.	I
07/09/2023	Informe favorable de las propuestas de cambio PC-1-2/330, revisión 0, a las ETF de CN Ascó I y II, ""Nueva señal de la instrumentación sísmica de campo libre".	I y II

Tabla 4.1.4.3.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la central nuclear Ascó en el año 2023 (continuación)

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	UNIDAD
04/12/2023	Informe favorable de las PC-1-2/333, revisión 0, a las ETF de CN Ascó I y II 'Cambio de valor de la presión del suministro de vapor del requisito de vigilancia 4.7.1.2. b.2 relativo a la operabilidad de la TBAAA.	I y II
31/10/2023	Apreciación favorable del plan de acción particularizado de la caracterización sísmica del emplazamiento de la central nuclear Almaraz	I y II
13/12/2023	Apreciación favorable para el deslizamiento de plazos comprometidos asociados a la revisión de algunos modelos de APS.	I y II
13/12/2023	Informe sobre la solicitud de extensión del periodo de exención temporal al cumplimiento de los apartados 3.5.7, 6.1, 6.2 y 6.4 de la IS-11 Rev.1, por un periodo de tres años.	I y II

d) Inspecciones

En 2023 se realizaron 23 inspecciones, 21 de ellas planificadas de acuerdo al PBI, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1. Adicionalmente, se realizó una (1) inspección planificada por la DSN al suministrador de los generadores diésel, y se llevó a cabo una (1) inspección no planificada sobre un potencial incumplimiento detectado en el transcurso de la evaluación de una solicitud para la apreciación favorable de ciertas desviaciones de la IS-30.

Como se indica en la tabla 4.1.3.1.1., la inspección del PBI prevista para noviembre a la unidad II sobre de acuerdo al PT.IV.256, 257, 258 y 259: Programa de protección radiológica operacional. Programa ALARA, fue cancelada porque de en mayo de este mismo año, fue realizada otra inspección con el mismo alcance en la parada de recarga de la unidad I.

Los resultados de las actuaciones inspectoras del CSN llevadas a cabo durante 2023 indican que las actividades de la central se realizaron, en general, conforme a lo establecido en la declaración de cese de explotación, en los DOE 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.

Copia pública de las actas de inspección del CSN disponibles en la página web del organismo de acuerdo con lo establecido en el artículo 15.2 del Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear.

e) Apercibimientos y propuestas de apertura de expediente sancionador

En 2023 se comunicó al titular de la central nuclear Ascó un (1) apercibimiento:

- Incumplimiento del artículo 7.4 de la IS-26 en relación con la implantación del manual de requisitos de funcionamiento de equipos de gestión de daño extenso, por no realizarse los informes requeridos ante no funcionalidades de larga duración de estrategias o equipos, estructuras o componentes importantes para la seguridad.

f) Sucesos notificados conforme a la IS-10 del CSN sobre criterios de notificación

En 2022 el titular de CN Ascó notificó al CSN 19 sucesos (12 en la unidad I y siete en la unidad II), como resume la tabla a continuación.

17 de los 19 sucesos fueron clasificados como nivel 0 (por debajo de escala, sin significación para la seguridad) en la Escala INES, un suceso fue clasificado como INES 1 y a otro suceso no le aplica la escala.

Dentro del proceso de supervisión llevado a cabo por el CSN, al constatarse una tendencia al alza en el número de sucesos notificados de la instalación que, en algún caso, pudieran presentar posibles causas comunes, el CSN mantuvo una reunión

con el titular con el objetivo de que éste emprendiese acciones encaminadas a identificar y corregir las posibles causas. En noviembre de 2023 el titular se comprometió a lanzar un plan de mejora general de ANAV, que está actualmente en desarrollo y que está siendo objeto de supervisión especifica por parte del CSN.

Tabla 4.1.4.3.2 Sucesos notificados

REFERENCIA	UNIDAD	FECHA	TIPO	TÍTULO*	INES
2023-001	Ascó I	22-feb-23	1 hora	Inicio de la secuencia de parada, al ser requerida por ETF por inoperabilidad del diésel -A	0
2023-002	Ascó I	03-mar-23	24 horas	Valor de presión utilizado en la prueba de la TBAA no es coherente con el indicado en el RV 4.7.1.2 b) 2	0
2023-001	Ascó II	03-mar-23	24 horas	Valor de presión utilizado en la prueba de la TBAA no es coherente con el indicado en el RV 4.7.1.2 b) 2	0
2023-003	Ascó I	12-may-23	24 horas	Arranque del GD-B, debido a un error en ejecución de trabajos de mantenimiento eléctrico durante parada de recarga, por señal de tensión degradada en la barra 9A	0
2023-004	Ascó I	16-jun-23	1 hora	Inicio de la secuencia de parada requerida por ETF por inoperabilidad de señales de parada automática por sobrepotencia y sobretemperatura	1
2023-005	Ascó I	22-jun-23	1 hora	Parada no programada por fuga de vapor en el sistema de drenajes de turbina de alta presión	0
2023-006	Ascó I	28-jun-23	24 horas	Fallecimiento de un trabajador	N/A
2023-007	Ascó I	12-jul-23	24 horas	Incumplimiento en forma del requisito de vigilancia (RV) 4.1.3.1.1	0
2023-002	Ascó II	12-jul-23	24 horas	Incumplimiento en forma del requisito de vigilancia (RV) 4.1.3.1.1	0
2023-008	Ascó I	14-jul-23	24 horas	Incumplimiento en forma del requisito de vigilancia (RV) 4.7.7 i)	0
2023-003	Ascó II	14-jul-23	24 horas	Incumplimiento en forma del requisito de vigilancia (RV) 4.7.7 i)	0
2023-009	Ascó I	01-sep-23	1 hora	Parada no programada para reparar instrumentación de la BRR A	0
2023-010	Ascó I	04-sep-23	1 hora	Inicio de la secuencia de parada requerida por ETF debido al fallo del secuenciador del GD A	0
2023-004	Ascó II	25-sep-23	1 hora	Descarga PCI en Sala de reparto de cables Norte del Edificio de Control	0
2023-011	Ascó I	09-oct-23	1 hora	* Parada automática del reactor por señal de disparo de turbina, por apertura del interruptor de salida al parque de 380 Kv	0
2023-005	Ascó II	09-oct-23	1 hora	* Parada automática del reactor por señal de disparo de turbina, por apertura del interruptor de salida al parque de 380 Kv	0
2023-012	Ascó I	20-oct-23	1 hora	Parada no programada de la unidad para intervención en sistema de refrigeración de hidrógeno del alternador principal, por fuga de H2.	0
2023-006	Ascó II	25-oct-23	24 horas	* Parada automática del reactor por señal de alto flujo neutrónico rango intermedio	0
2023-007	Ascó II	27-oct-23	24 horas	Pérdida de potencia eléctrica exterior en barra 9A de salvaguardias con arranque del generador diésel de emergencia B	0

(*) Se indica con (P) si se trata de un suceso con parada del reactor.

g) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.567 con una dosis colectiva de 684,67 mSv·p y una dosis individual media de 0,79 mSv/año.

Para el personal de plantilla (503 trabajadores) la dosis colectiva fue de 33,75 mSv·p y la dosis individual media 0,42 mSv/año; para el personal de contrata (2.071 trabajadores) la dosis colectiva fue 650,92 mSv·p y la dosis individual media 0,83 mSv/año.

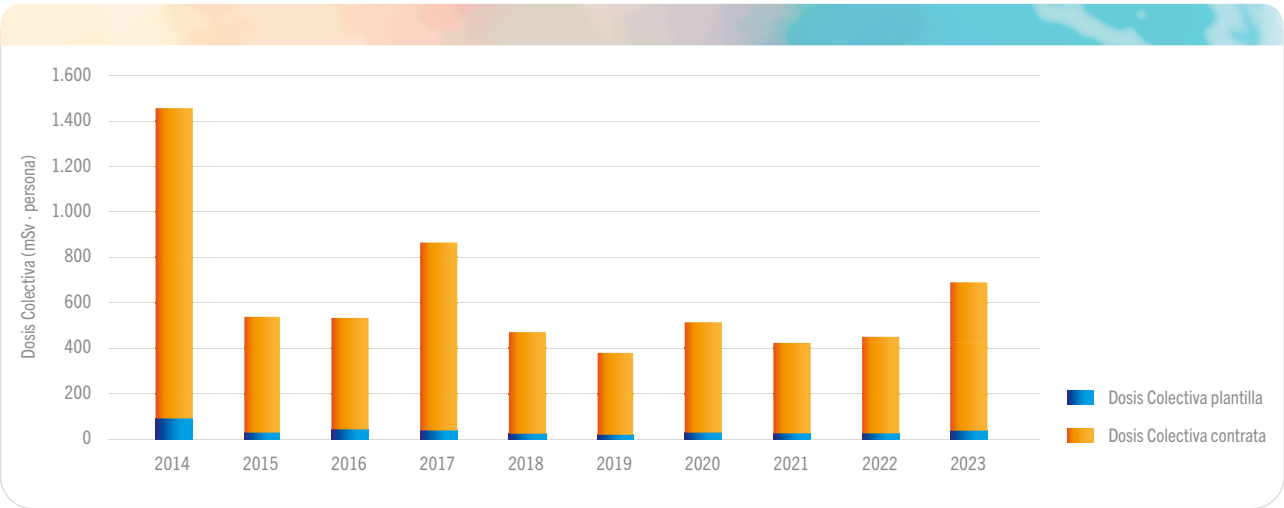
El control de la dosimetría interna se realizó mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación, sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la 29 parada de recarga de la Unidad I de CN Ascó fue 423,232 mSv·p.

La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la 28 parada de recarga de la Unidad II de CN Ascó fue 347,366 mSv·p.

La gráfica 4.1.4.3.1 muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

Gráfica 4.1.4.3.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Ascó



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

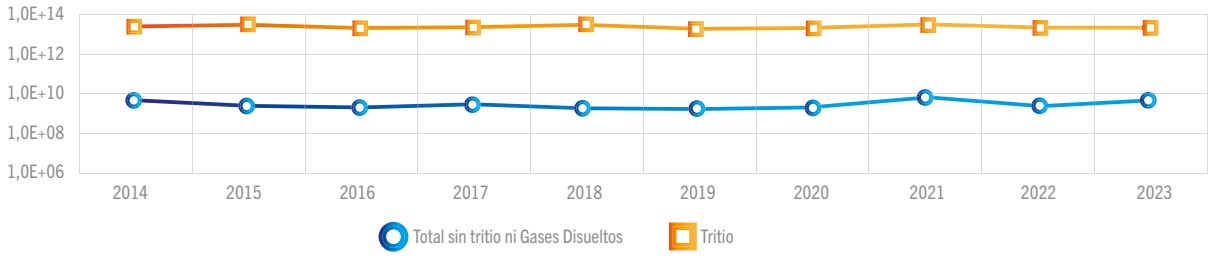
La tabla 4.1.4.3.3 muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por las dos unidades de la central durante 2023. La evolución de la actividad desde el año 2014 se presenta en las gráficas 4.1.4.3.2 a 4.1.4.3.5.

Tabla 4.1.4.3.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Ascó (Bq). Año 2023

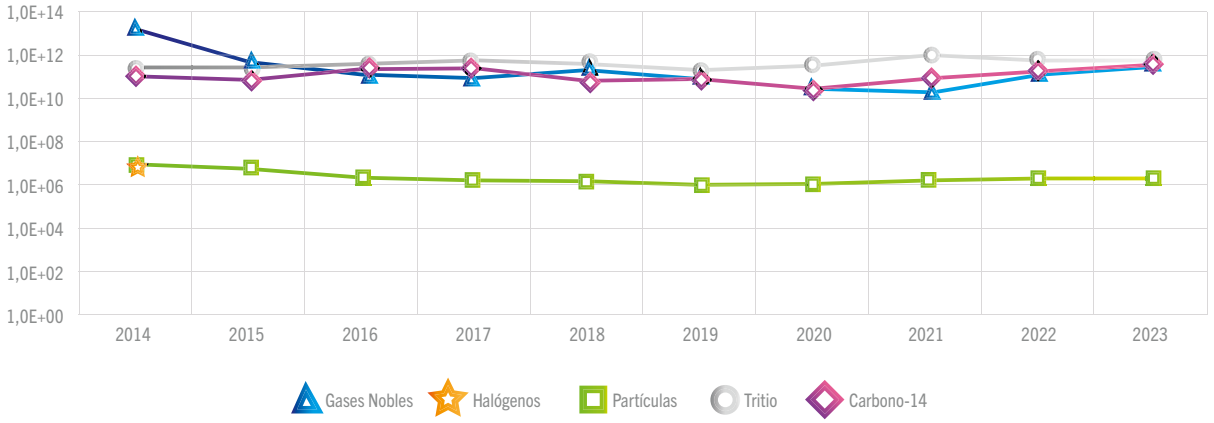
EFLUENTES LÍQUIDOS	ASCÓ I	ASCÓ II
Total salvo tritio y gases disueltos	4,01E+09	3,95E+09
Tritio	2,16E+13	3,25E+13
Gases disueltos	1,13E+07	1,09E+04
EFLUENTES GASEOSOS	**ASCÓ I**	**ASCÓ II**
Gases nobles	1,84E+11	1,47E+11
Halógenos	ND(1)	ND(1)
Partículas	2,34E+06	3,07E+06
Tritio	3,91E+11	6,59E+11
Carbono-14	2,61E+11	1,82E+11

(1) ND: No detectada.

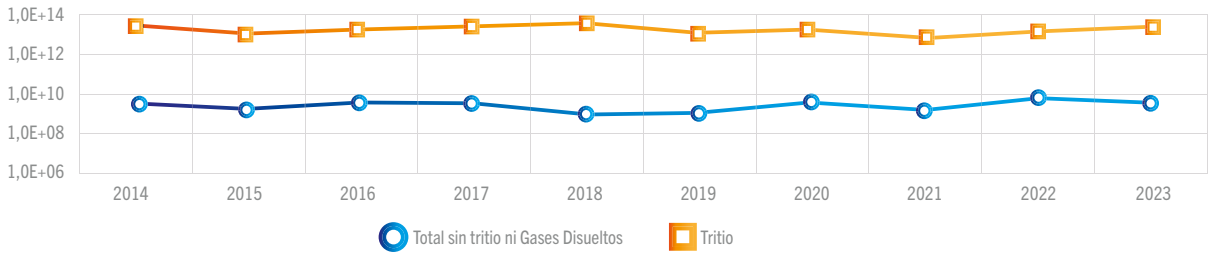
Gráfica 4.1.4.3.2. CN Ascó 1. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)



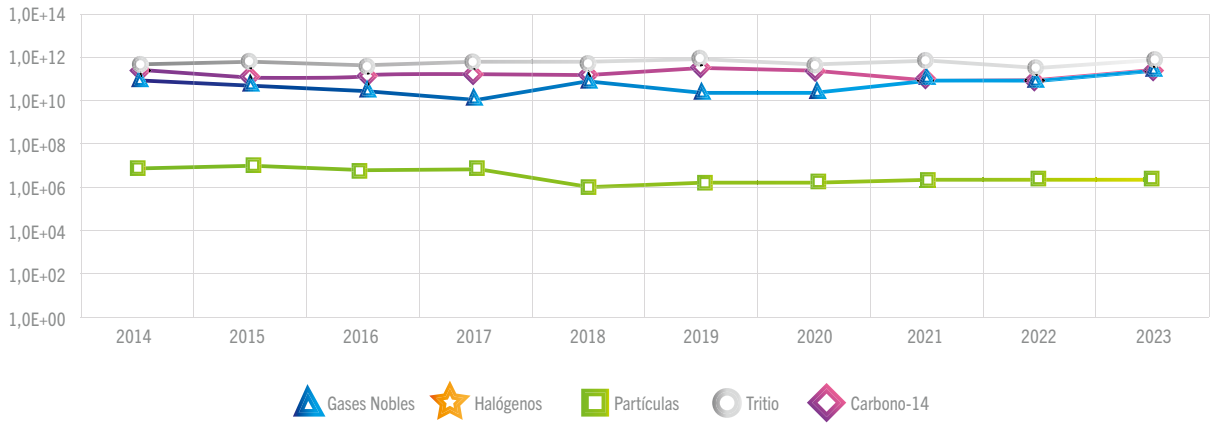
Gráfica 4.1.4.3.3. CN Ascó 1. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



Gráfica 4.1.4.3.4. CN Ascó 2. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)



Gráfica 4.1.4.3.5. CN Ascó 2. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2022, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.3.6 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.3.7 a 4.1.4.3.10 representan los valores medios anuales de actividad 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Gráfica 4.1.4.3.6. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Ascó. Campaña 2022

Atmósfera

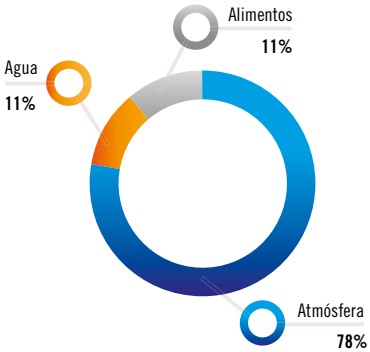
Partículas de polvo	361
Yodo en aire	361
TLD (exposición trimestral)	75
Sueldo (depósito acumulado)	9
Depósito Total (lluvia o depósito)	36
Total	**842**

Alimentos

Leche	78
Pescado, marisco	0
Carne, aves, huevos	12
Cultivos	27
Total	**117**

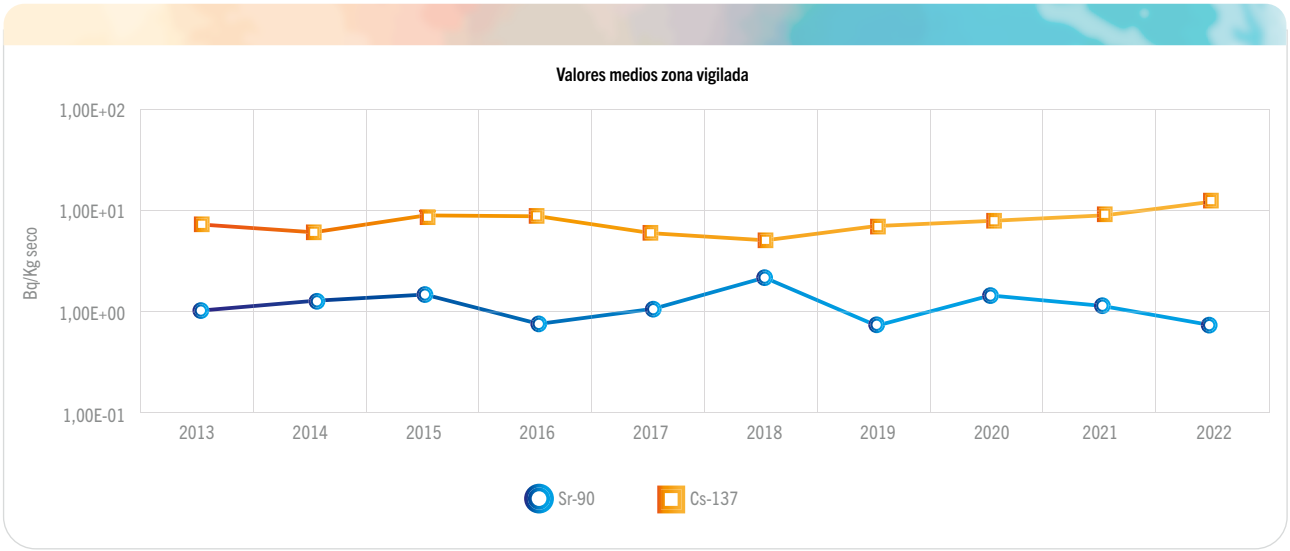
Agua

Agua potable	48
Agua superficial	48
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	8
Organismo indicador	6
Total	**118**

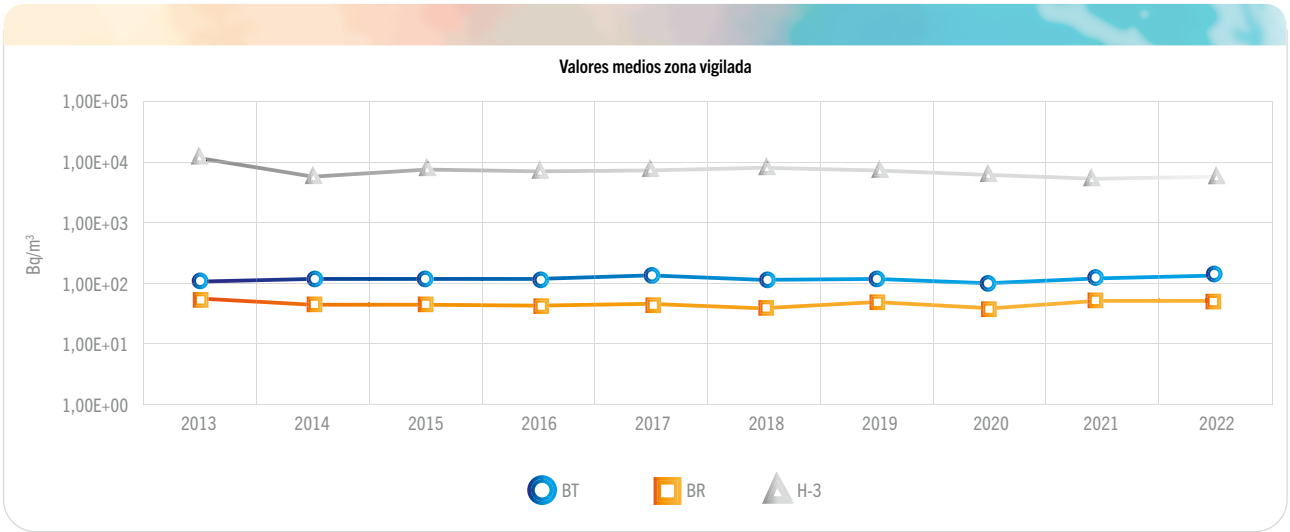


Gráfica 4.1.4.3.7. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Ascó

Gráfica 4.1.4.3.8. 4.1.4.3.8. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Ascó



Gráfica 4.1.4.3.9. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Ascó



Gráfica 4.1.4.3.10. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Ascó

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, estimada para el individuo más expuesto de los miembros del público, fue 4,98E-04 mSv en el caso de Ascó I y 9,29E-04 mSv en el caso de Ascó II, valores que representan un 0,9 % para cada una de las unidades del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

La gráfica 4.1.4.3.11 representa los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia (DTL). Estos valores incluyen la contribución del fondo radiactivo de la zona.

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

i) Licencias de personal

En el año 2023, el CSN ha otorgado dos licencias de supervisor y se han renovado dos de operador como puede verse en la tabla 4.5.5.2.1

Gráfica 4.1.4.3.11. Radiación directa. Dosis integrada. Valores DTL. Central Nuclear de Ascó

4.1.4.4. Central nuclear Cofrentes

a) Estado de la instalación

El 17 de marzo de 2021 el Miterd otorgó, mediante la Orden Ministerial TED/308/2021, la renovación de la autorización de explotación de CN Cofrentes, hasta el 30 de noviembre de 2030. Dicha autorización entró en vigor el día 20 de marzo de 2021.

b) Actividades más relevantes

Durante 2023 la central funcionó al 100 % de la potencia térmica autorizada en condiciones estables, excepto durante las paradas que se indican más adelante. Asimismo, a lo largo del año se produjeron las habituales reducciones parciales de potencia para cambios de secuencia y reestructuración de barras de control, pruebas de turbina, estrategias de fin de ciclo de operación, actividades de mantenimiento puntuales, mantenimiento del vacío del condensador y transitorios operacionales, así como a demanda del despacho de carga.

El 20 de septiembre se produjo una parada automática del reactor, tras actuación automática del sistema de protección de la turbina por alto nivel en los depósitos de drenaje de los separadores de humedad. El 21 de septiembre la central volvió a acoplar a la red.

Entre el 6 de octubre y el 12 de noviembre se desarrolló la parada de recarga de combustible nº 24, en la que se llevaron a cabo diversas actividades planificadas entre las que destacan la instalación de un nuevo interruptor de generación, en sustitución del que falló en 2022, la descontaminación del sistema de limpieza del agua del reactor, la revisión general del generador diésel de emergencia A y la prueba de fugas integrada de la contención primaria y del pozo seco, que se realiza cada 10 años.

La recarga se desarrolló sin incidencias significativas desde el punto de vista de la seguridad. En las inspecciones de recarga realizadas por las áreas especialistas del CSN no se identificó ningún hallazgo. En cuanto a la duración, la desviación respecto a lo programado fue muy baja (inferior al 1,5 %).

El 15 de noviembre se produjo una parada automática del reactor, tras actuación automática del sistema de protección de la turbina por sobrevelocidad. El 16 de noviembre la central volvió a acoplar a la red.

El 22 de junio se realizó el simulacro anual del Plan de emergencia interior (PEI), con el objetivo de verificar la operatividad del PEI y detectar posibles deficiencias y mejoras. El escenario tuvo su origen en un suceso externo (fuertes vientos) que produjo diversos daños en el emplazamiento y anomalías eléctricas en el interior y exterior de la central. Asimismo, a consecuencia de un accidente de un camión cisterna, se produjo un incendio en el sistema de agua de servicios, con intervención de la brigada de protección contra incendios para su extinción. Se produjo señal de parada automática del reactor, no insertándose todas las barras de control (suceso ATWS). La situación llevó a declarar la categoría III del PEI, Emergencia

Figura 4.1.4.4.1. Resumen de información referente a la CN Cofrentes. Año 2023

en el emplazamiento. Se simuló, asimismo, la intervención de los servicios médicos para atender a un herido, la evaluación y descontaminación de un trabajador contaminado y el relevo de miembros del centro de apoyo técnico (CAT).

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2023 el CSN emitió siete informes al ministerio o de apreciación favorable para la central nuclear Cofrentes, que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 4.1.4.4.1. Dictámenes emitid.os por el CSN para la central nuclear Cofrentes en el año 2023

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD
18/01/2023	Informe favorable sobre la modificación del almacén temporal individualizado (ATI) de CN Cofrentes para la carga y almacenamiento de combustible afectado por el defecto Crud induced localized corrosión (CILC), junto con otros cambios asociados a la propuesta de revisión 1 del Estudio de seguridad del almacenamiento del contendor HI-STAR 150, y las propuestas de cambio a las Especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas y al Estudio de seguridad asociadas
31/05/2023	Apreciación favorable de la revisión 1 del Plan preliminar de desmantelamiento
06/06/2023	Informe favorable sobre la propuesta de cambio a las Especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas PC-03-22 rev.0 de CN Cofrentes: inclusión de una prueba funcional de canal para los relés de mínima tensión de las divisiones I y II (CLO 3.3.8.1) y modificación de la nota "i" del RV 3.8.4.7
26/07/2023	Informe favorable sobre la propuesta de cambio a las Especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas PC-02-22 rev.0 de CN Cofrentes: modificación de la definición "FUGAS en la barrera de presión", según lo indicado en la Instrucción técnica complementaria CSN/ITC/SG/COF/21/07
31/10/2023	Apreciación favorable del plan de acción particularizado de la caracterización sísmica del emplazamiento de la central nuclear Almaraz
13/12/2023	Informe favorable sobre la propuesta de cambio al Reglamento de funcionamiento PC-01-23 rev.0 de CN Cofrentes: cambio organizativo en la Dirección de Iberdrola Generación Nuclear
13/12/2023	Informe favorable sobre las propuestas de cambio al Plan de protección física de CN Cofrentes PC-01-22 rev.1: actualización del plan de ciberseguridad y otros cambios; y PC-01-23 rev.0: para reflejar los cambios organizativos previstos en Iberdrola Generación Nuclea, S.A.U.

d) Inspecciones

En 2023 el CSN realizó 23 inspecciones, 20 de ellas planificadas de acuerdo al Plan básico de inspección (PBI), sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1.

Adicionalmente, el CSN realizó dos inspecciones planificadas, sobre la obsolescencia, mantenimiento y repuestos en el marco de la operación a largo plazo (OLP) y la inspección de la prueba integral de fugas del recinto de contención (ILRT). Adicionalmente, se realizó la correspondiente inspección suplementaria del SISC, sobre el indicador de funcionamiento I1 que se situó en la banda blanca, con la consiguiente entrada de la central en la columna de respuesta reguladora en el segundo trimestre de 2022.

Los resultados de las actuaciones inspectoras del CSN llevadas a cabo durante 2023 indican que las actividades de la central se realizaron, en general, de acuerdo con lo establecido en la autorización de explotación, en los documentos oficiales de explotación (DOE) y en la normativa aplicable.

Copia pública de las actas de inspección del CSN está disponible en la página web del organismo de acuerdo con lo establecido en el artículo 15.2 del Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear.

e) Apercibimientos y propuestas de apertura de expediente sancionador

En 2023 el CSN emitió dos apercibimientos al titular de CN Cofrentes por:

- Incumplimiento de las instrucciones del Consejo IS-20 e IS-29 y del Manual de Garantía de Calidad de la instalación.

- Incumplimiento de la Especificación técnica de funcionamiento mejorada ETFM 4.4.2.1.b, relativa al espesor mínimo del bastidor de los contenedores de almacenamiento de combustible gastado.

En 2023 no se ha propuesto apertura de expediente sancionador al titular de CN Cofrentes.

f) Sucesos notificados conforme a la IS-10 del CSN sobre criterios de notificación

En 2023 el titular notificó ocho (8) sucesos, como se resume en la tabla a continuación, todos clasificados como nivel 0 (por debajo de escala, sin significación para la seguridad) en la escala INES.

Tabla 4.1.4.4.2. Sucesos notificados

REFERENCIA	FECHA	TIPO	TÍTULO*	INES
2023-001	14-mar-23	24 horas	Desviaciones en la instalación de transmisores de presión Rosemount, con impacto en el soportado sísmico	0
2023-002	05-abr-23	24 horas	Arranque del generador diésel de emergencia GD-I por oscilaciones de la red de 138 KV	0
2023-003	31-may-23	24 horas	Arranque del generador diésel de emergencia GD-I por pérdida de una línea de 138 KV	0
2023-004	05-jul-23	24 horas	Pérdida de tensión en la barra EB11 y entrada en una condición de Especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas (ETFM) que lleva a parada	0
2023-005	20-sep-23	1 hora	(*) Parada automática del reactor por parada automática de turbina	0
2023-006	20-oct-23	24 horas	Arranque del generador diésel de emergencia GD-I y señal de parada automática del reactor (en recarga) por pérdida de suministro 138 KV	0
2023-007	22-oct-23	24 horas	Pérdida de tensión en la barra EA1 por trabajos en la barra de corriente continua E	0
2023-008	15-nov-23	1 hora	* Parada automática del reactor por parada automática de turbina	0

(*) Suceso con parada del reactor

g) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 2.146 con una dosis colectiva de 1.923,91 mSv·p y una dosis individual media de 1,70 mSv/año.

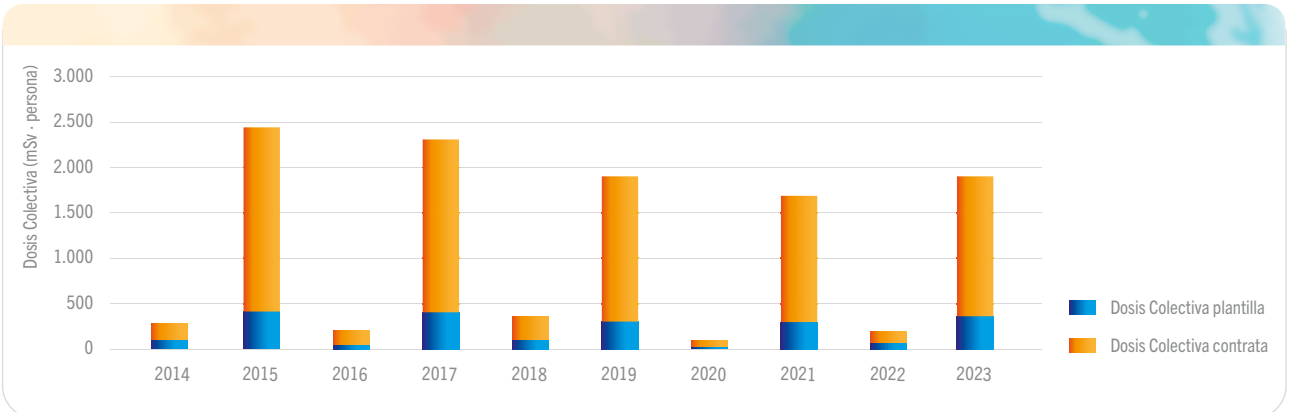
Para el personal de plantilla (412 trabajadores) la dosis colectiva fue 346,41 mSv·p y la dosis individual media fue 1,96 mSv/año; para el personal de contrata (1.746 trabajadores) la dosis colectiva fue 1.577,50 mSv·p y la dosis individual media 1,65 mSv/año.

El control de la dosimetría interna se realizó mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación, 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 24 parada de recarga de CN Cofrentes fue de 1777,440 mSv·p.

La gráfica 4.1.4.4.1 muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

Gráfica 4.1.4.4.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Cofrentes



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

La tabla 4.1.4.4.3 muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante 2023. La evolución de la actividad desde el año 2014 se presenta en las gráficas 4.1.4.4.2 y 4.1.4.4.3.

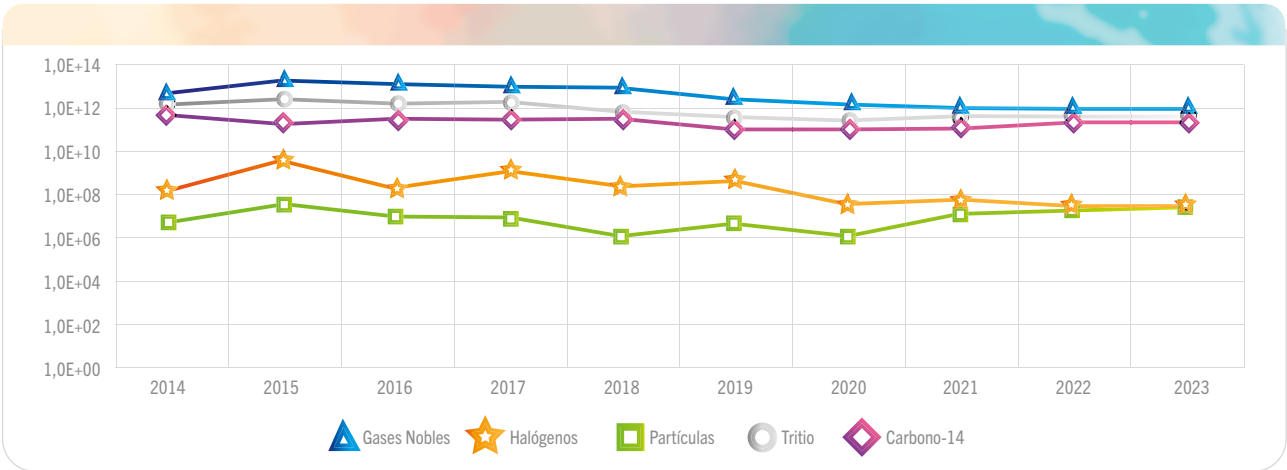
Tabla 4.1.4.4.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Cofrentes (Bq). Año 2023

EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	3,43E+08
Tritio	7,87E+11
Gases disueltos	ND (1)
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	1,25E+12
Halógenos	2,75E+07
Partículas	2,10E+07
Tritio	4,56E+11
Carbono-14	2,11E+11

(1) ND: No detectada.

Gráfica 4.1.4.4.2. CN Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

Gráfica 4.1.4.4.3. CN Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2022, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.4.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.4.5 a 4.1.4.4.8 representan los valores medios anuales de actividad en las vías de transferencia a la población más significativas o aquellas en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al

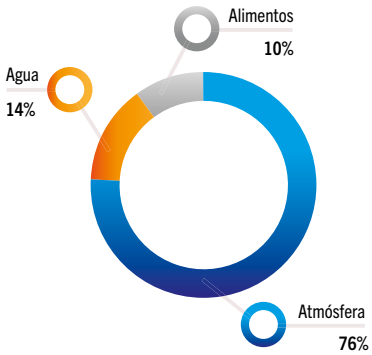
límite inferior de detección (LID), seleccionando del total de resultados analíticos aquellos cuya detección se produce con mayor frecuencia. En las gráficas se han considerado únicamente los valores que han superado los LID; por lo tanto, cuando existe discontinuidad entre periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Grafica 4.1.4.4.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Cofrentes. Campaña 2022

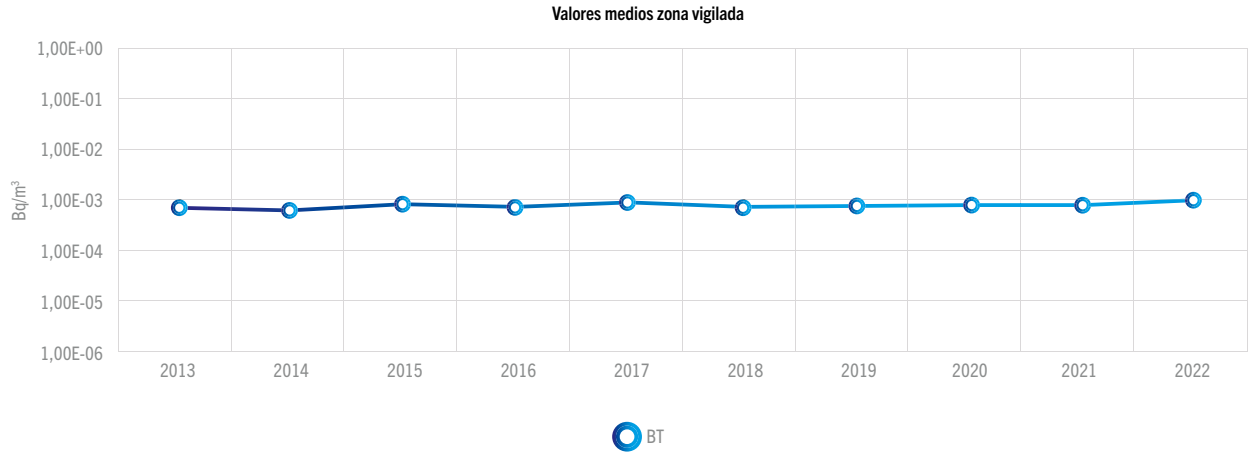
Atmósfera	
Partículas de polvo	312
Yodo en aire	312
TLD (exposición trimestral)	76
Sueldo (depósito acumulado)	7
Depósito Total (lluvia o depósito)	72
Total	**779**

Alimentos	
Leche	57
Pescado, marisco	4
Carne, aves, huevos	20
Cultivos	20
Miel	2
Total	**103**

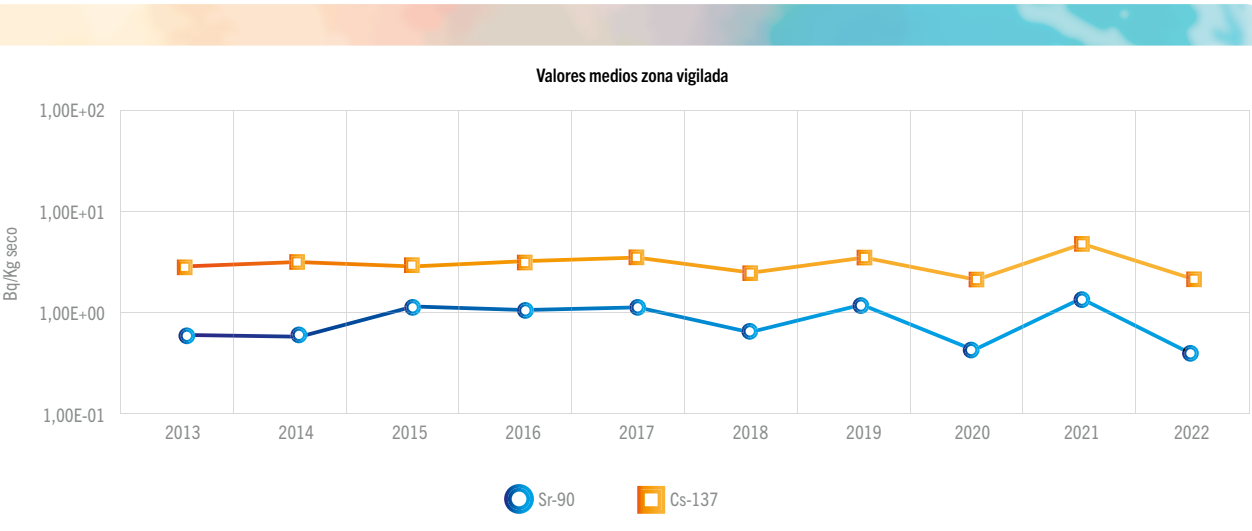
Agua	
Agua potable	36
Agua superficial	72
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	14
Organismo indicador	12
Total	**142**



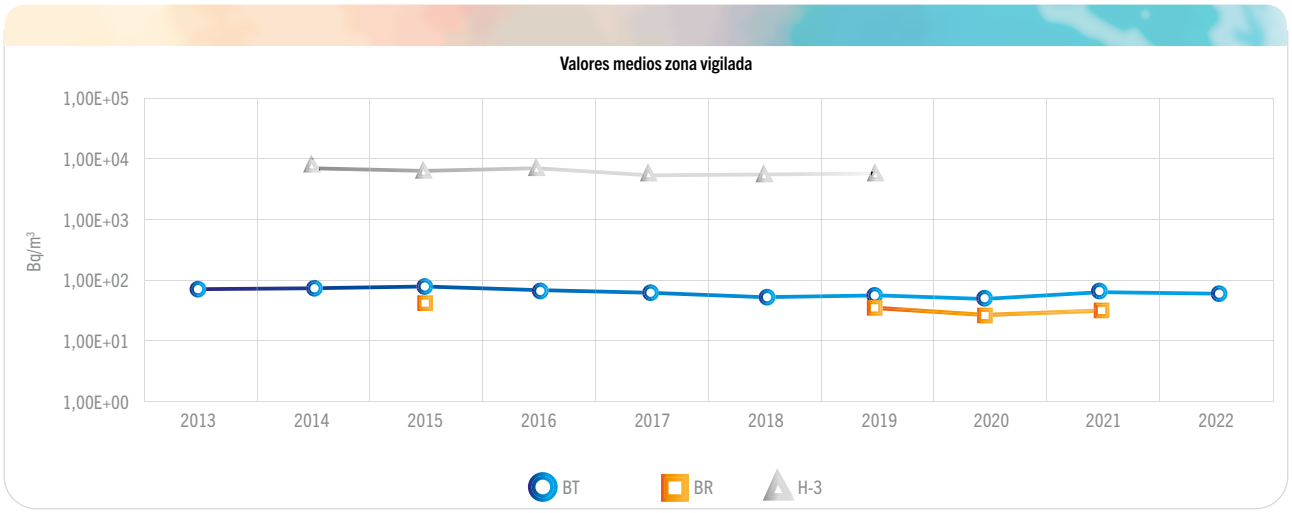
Gráfica 4.1.4.4.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes



Gráfica 4.1.4.4.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Cofrentes



Gráfica 4.1.4.4.7 Agua potable. Evolución temporal de tritio y de índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Cofrentes



Gráfica 4.1.4.4.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Cofrentes

La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada para el individuo más expuesto de los miembros del público, ha sido 2,90E-04 mSv, valor que representa un 0,3 % del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

La gráfica 4.1.4.4.9 representa los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia (DTL). Estos valores incluyen la contribución del fondo radiactivo de la zona.

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

Gráfica 4.1.4.4.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Cofrentes

i) Licencias de personal

En el año 2023, el CSN ha otorgado tres licencias de operador. Asimismo, en este año 2023, se han renovado una licencia de supervisor y cuatro de operador como se puede ver en la tabla 4.5.5.2.1.

4.1.4.5 Central nuclear Vandellós II

a) Estado de la instalación

El 23 de julio de 2020 el Miterd concedió la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear Vandellós II por un periodo de diez años, mediante la Orden Ministerial CN-VA2/OM/20-01, efectiva desde el 27 de julio de 2020.

b) Actividades más relevantes

La central ha operado la mayor parte del año 2023 de forma estable al 100 % de la potencia térmica nominal., si bien ha realizado bajadas programadas de carga siguiendo las directrices del despacho de carga.

Durante el año 2023 no se ha realizado ninguna recarga de combustible en la central.

El 11 de mayo se llevó a cabo el simulacro de emergencia anual del Plan de Emergencia Interior (PEI), el cual se desarrolló sin desviaciones significativas respecto a la secuencia temporal y estado operativo de la planta previsto. En el escenario postulado, partiendo de una situación estable de la planta operando al 100 % de potencia, se simuló un suceso operativo que evolucionó hasta requerir la entrada en las guías de accidentes

Figura 4.1.4.5.1. Resumen de información referente a la CN Vandellós II. Año 2023

severos con la consecuente declaración de emergencia general. Durante la emergencia hubo que gestionar la extinción de un incendio y la atención de al menos un herido y personal contaminado, así como la pérdida de uno de los centros de reunión.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2023 el CSN emitió nueve informes al ministerio o de apreciación favorable para la central nuclear Vandellós II, que se indican en la tabla a continuación:

d) Inspecciones

En 2023 se realizaron 23 inspecciones, 21 de las cuales estaban contempladas en el PBI, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1.

Adicionalmente, se realizó una inspección planificada sobre la instrumentación sísmica de campo libre y otra no planificada sobre los requisitos de vigilancia de los equipos post-Fukushima.

Tabla 4.1.4.5.1. Dictámenes emitidos por el CSN para CN Vandellós II en 2023

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD
31/05/2023	Informe favorable de la solicitud de implantación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM)
31/05/2023	Apreciación favorable de la revisión 1 del plan preliminar de desmantelamiento.
4/10/2023	Apreciación favorable de nuevos valores de infiltraciones en el centro alternativo de gestión de emergencias (CAGE).
31/10/2023	Informe favorable de la propuesta de cambio PC-48 Rev. 0 y PC-49 Rev. 0 al Plan de Emergencia Interior (PEI).
31/10/2023	Apreciación favorable del plan de acción particularizado de la caracterización sísmica del emplazamiento de la central nuclear Vandellós II, revisión 1
04/12/2023	Apreciación favorable de la revisión 0 de la propuesta de cambio PC-30 al Manual de Cálculo de Dosis al Exterior (MCDE).
20/12/2023	Apreciación favorable de deslizamiento del plazo comprometido para la revisión del modelo de APS de nivel 2 de sucesos internos en otros modos de operación.
20/12/2023	Informe sobre la solicitud de extensión del periodo de exención temporal al cumplimiento de los apartados 3.5.7, 6.1, 6.2 y 6.4 de la instrucción del CSN IS-11 rev.1. hasta el 31 de diciembre de 2026
20/12/2023	Informe favorable para la desclasificación de resinas de intercambio iónico gastadas en la central nuclear Vandellós II, revisión 1

Los resultados de las actuaciones inspectoras del CSN llevadas a cabo durante 2023 indican que, en general, las actuaciones de la central eran conforme a lo establecido en la autorización de explotación, en los DOE y en la normativa aplicable.

Copia pública de las actas de inspección del CSN está disponible en la página web del organismo de acuerdo con lo establecido en el artículo 15.2 del Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear.

e) Apercibimientos y propuestas de apertura de expediente sancionador

En 2023, el CSN apercibió al titular de la central nuclear Vandellós II, por el incumplimiento del apartado 3.4.1 (equipos de detección) de la Instrucción del Consejo IS-30, sobre requisitos del programa de protección contra incendios en centrales nucleares.

f) Sucesos notificados conforme a la IS-10 del CSN sobre criterios de notificación

En 2023 el titular de CN Vandellós II notificó cinco sucesos, todos clasificados como nivel 0 (por debajo de escala, sin significación para la seguridad) en la Escala INE.,

g) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 971, con una dosis colectiva de 18,49 mSv·p y una dosis individual media de 0,21 mSv/año.

Para el personal de plantilla (342 trabajadores) la dosis colectiva fue 3,80 mSv·p y la dosis individual media 0,17 mSv/año; para el personal de contrata (641 trabajadores) la dosis colectiva fue 14,69 mSv·p y la dosis individual media 0,22 mSv/año.

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

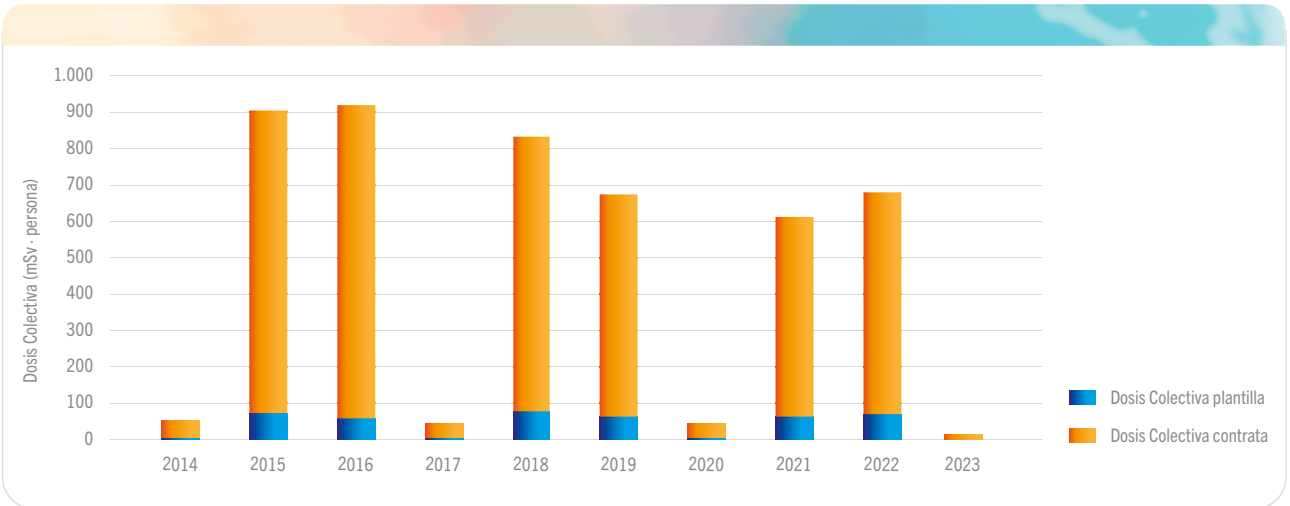
Tabla 4.1.4.5.2. Sucesos notificados

REFERENCIA	FECHA	TIPO	TÍTULO*	INES
2023-001	26-may-23	24 horas	Arranque del GD-B, debido a la pérdida de suministro eléctrico exterior	0
2023-002	13-ago-23	1 hora	* Parada automática por bajo nivel del GV al perder tensión en barra no clase 4A	0
2023-003	08-sep-23	24 horas	Error en las incertidumbres de los RV 4.7.15d	0
2023-004	21-sep-23	1 hora	* Parada automática por parada de turbina tras transitorio en red 400KV por defecto en excitación GP	0
2023-005	25-sep-23	24 horas	Superación limite inserción de barras banco C	0

(*) Suceso con parada del reactor

La gráfica 4.1.4.5.1 muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

Gráfica 4.1.4.5.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Vandellós II



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

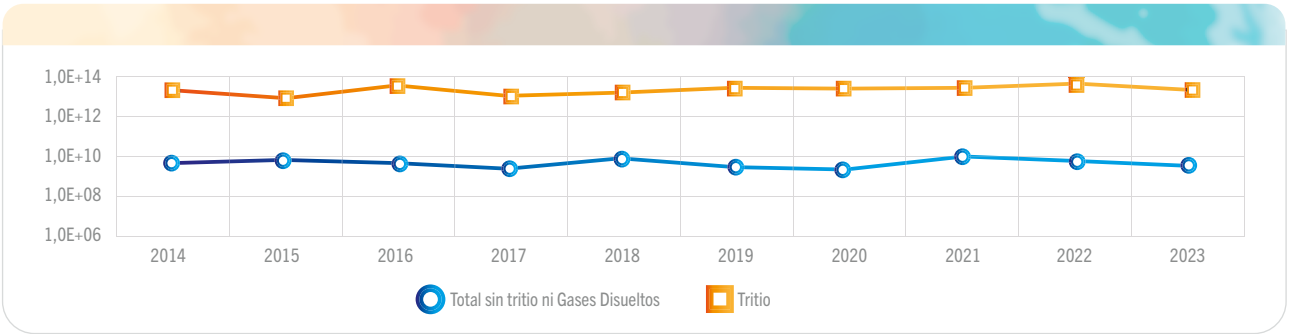
La tabla 4.1.4.5.3 muestra los datos de actividad de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos durante el año 2023. La evolución de la actividad desde el año 2014 se presenta en las 4.1.4.5.2 y 4.1.4.5.3.

Tabla 4.1.4.5.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Vandellós II (Bq). Año 2023

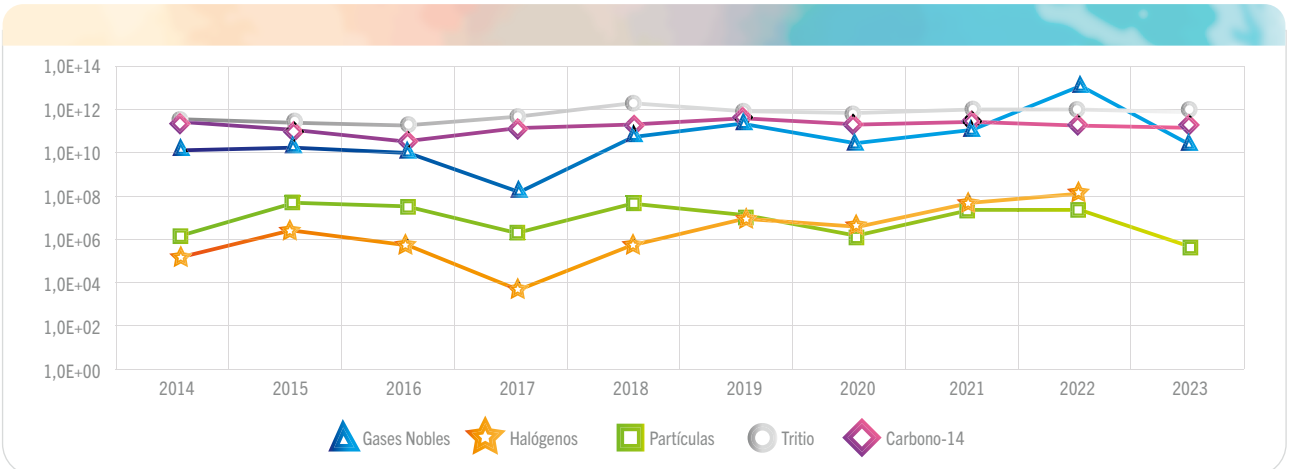
EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	2,82E+09
Tritio	2,03E+13
Gases disueltos	ND(1)
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	2,70E+10
Halógenos	ND(1)
Partículas	3,14E+05
Tritio	5,95E+11
Carbono-14	1,17E+11

(1) ND: No detectada.

Gráfica 4.1.4.5.2. CN Vandellós II. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq)



Gráfica 4.1.4.5.3. CN Vandellós II. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



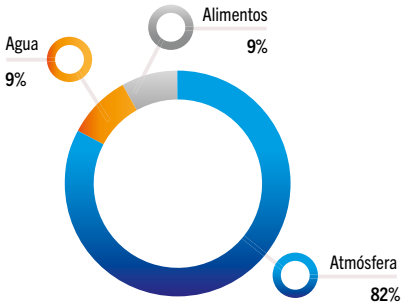
A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2022, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.5.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.5.5 a 4.1.4.5.7 representan los 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Gráfica 4.1.4.5.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Vandellós II. Campaña 2022

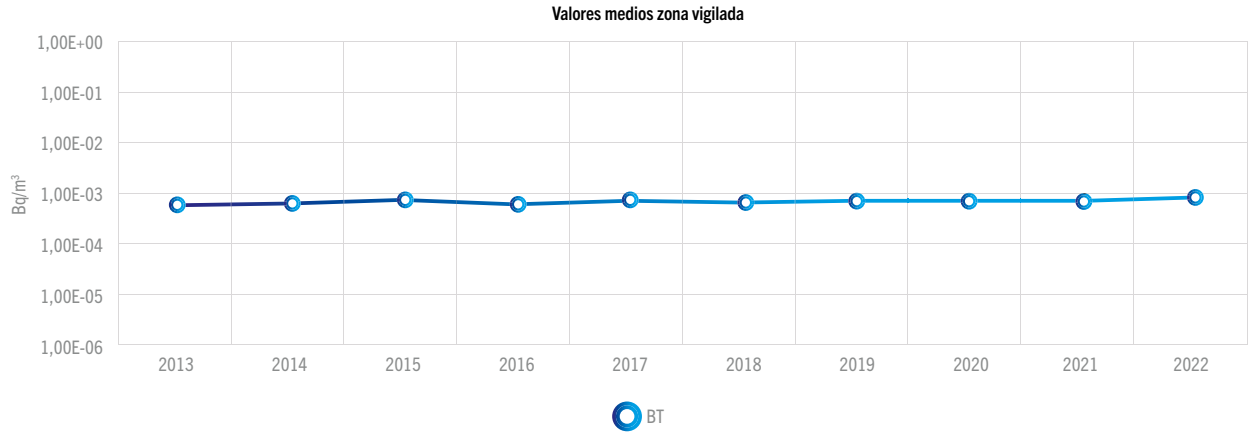
Atmósfera	
Partículas de polvo	363
Yodo en aire	363
TLD (exposición trimestral)	56
Sueldo (depósito acumulado)	9
Depósito Total (lluvia o depósito)	36
Total	**827**

Alimentos	
Leche	52
Pescado, marisco	10
Carne, aves, huevos	7
Cultivos	16
Miel	2
Total	**87**

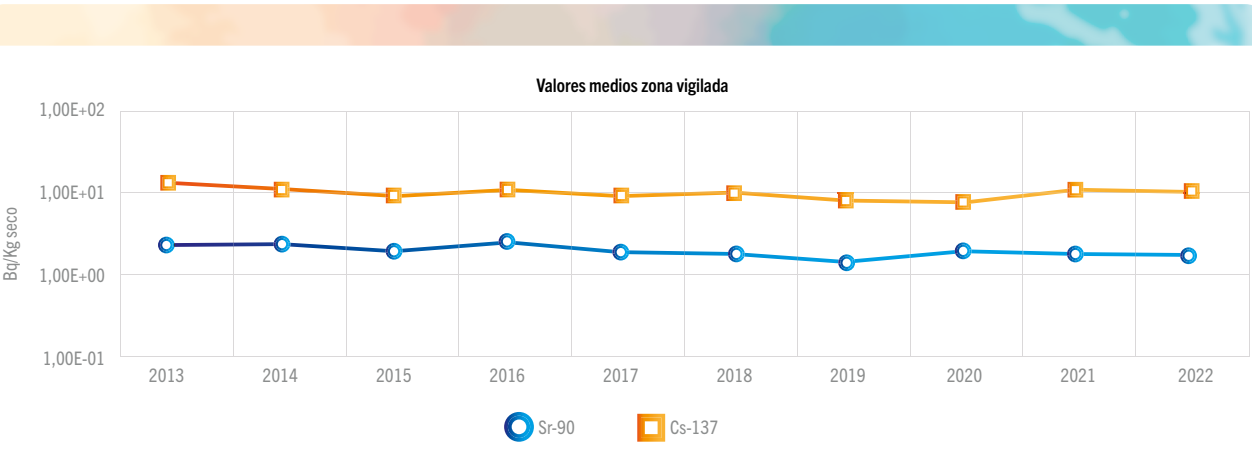
Agua	
Agua potable	4
Agua de mar	62
Sedimentos fondo	6
Sedimentos de orilla	12
Organismo indicador	6
Total	**90**



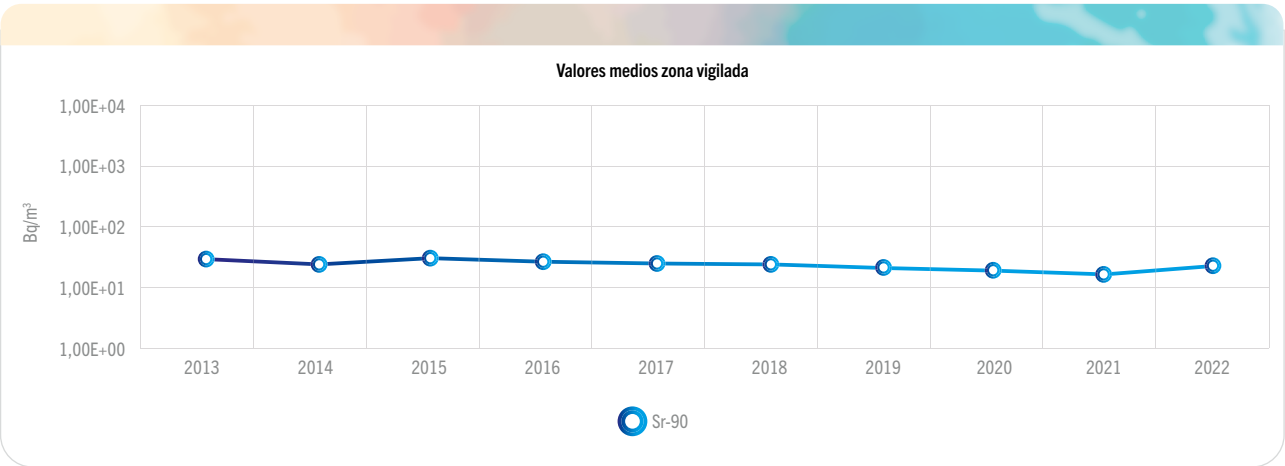
Gráfica 4.1.4.5.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Vandellós II



Gráfica 4.1.4.5.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Vandellós II



Gráfica 4.1.4.5.7. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Vandellós II



La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada para el individuo más expuesto de los miembros del público, fue 8,33E-05 mSv, valor que representa un 0,1% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

En la gráfica 4.1.4.5.8 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 periodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población.

Gráfica 4.1.4.5.8. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Vandellós II

i) Licencias de personal

En el año 2023, el CSN ha otorgado dos licencias de supervisor y tres de operador. Asimismo, se han renovado dos licencias de supervisor y tres de operador como se puede ver en la tabla 4.5.5.2.1.

4.1.4.6 Central nuclear Trillo

a) Estado de la instalación

El 3 de noviembre de 2014 el Ministerio de industria, energía y turismo otorgó, mediante la Orden Ministerial IET/2101/2014, la renovación de la autorización de explotación de CN Trillo, por un periodo de diez años. El titular

ha presentado ante el Miterd a finales de marzo de 2023 la solicitud de renovación de la autorización de explotación.

b) Actividades más relevantes

La central operó durante la mayor parte del año 2023 de manera estable al 100 % de potencia.

La recarga de combustible tuvo lugar entre el 24 de mayo y el 23 de junio, realizándose todas las actividades previstas, y sin incidencias significativas. Durante la misma se implantaron 15 modificaciones de diseño importantes para la seguridad entre las que destaca la modificación del sistema de limitaciones (YT) para retardar una alarma y eliminar perturbaciones erróneas

El 23 de noviembre de 2023 se realizó el simulacro anual del plan de emergencia interior (PEI), el cual se desarrolló sin desviaciones significativas respecto a la secuencia temporal y estado operativo de la planta previsto. El escenario planteado supuso un accidente de rápida evolución que implicó la entrada en las guías de gestión de accidente severo (GGAS), declaración de categoría IV del PEI, con fallo en las comunicaciones que hizo necesario el uso de telefonía satelital, activación del Centro de Apoyo a Emergencias (CAE) y la activación de la Unidad Militar de Emergencias (UME).

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2023 el CSN emitió siete informes al ministerio o apreciación favorable para la central nuclear Trillo, que se identifican a continuación:

Figura 4.1.4.6.1 Resumen de información referente a la CN Trillo. Año 2023

d) Inspecciones

En 2023 se realizaron 21 inspecciones, 20 de ellas contempladas en el PBI, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1. De igual forma se llevó a cabo una inspección planificada sobre la carga de contenedores de combustible gastado ENUN 32P.

Los resultados de las actuaciones inspectoras del CSN llevadas a cabo durante 2023 indican que, en general, las actuaciones de la central eran conforme a lo establecido en la autorización de explotación, en los DOE y en la normativa aplicable.

Copia pública de las actas de inspección del CSN está disponible en la página web del organismo de acuerdo con lo

Tabla 4.1.4.6.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la central nuclear Trillo en el año 2023

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD
22/01/2023	Informe favorable de la modificación de diseño del almacén temporal individualizado (ATI) para la adaptación a la revisión 7 del estudio de seguridad de almacenamiento del contenedor ENUN32P y aprobación de las propuestas de cambio asociadas a las especificaciones técnicas de funcionamiento y al estudio de seguridad.
22/03/2023	Informe favorable de modificación de las condiciones asociadas a la autorización del programa de carga de elementos combustibles de demostración WSE 16x16.
22/03/2023	Informe favorable de la propuesta de revisión 8 del Plan de Protección Física.
31/05/2023	Apreciación favorable de la revisión 2 del plan preliminar de desmantelamiento de la central nuclear Trillo.
19/07/2023	Informe favorable de la propuesta de cambio PME-4-21/03 a las Especificaciones técnicas de funcionamiento
26/07/2023	Informe favorable de la propuesta de cambio PME-4-22/02 a las Especificaciones técnicas de funcionamiento y propuesta de modificación de la ITC de referencia CSN/ITC/SG/TRI/21/02
31/10/2023	Apreciación favorable del plan de acción particularizado de la caracterización sísmica del emplazamiento de la central nuclear Trillo, revisión 1

establecido en el artículo 15.2 del Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2023 el CSN apercibió al titular de la central nuclear Trillo en 2 ocasiones por:

- Incumplimiento de las especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF) 7.1.1 y 7.2.1.3 relativo al contenedor ENSA-DPT.
- Incumplimiento del apartado 4.2.1.9 del Plan de emergencia interior.

En 2023 el CSN no propuso ningún expediente sancionador al titular de la central nuclear Trillo.

f) Sucesos notificados conforme a la Instrucción del Consejo IS-10 sobre criterios de notificación

En 2023 el titular de la central nuclear Trillo ha notificado 3 sucesos, todos clasificados como nivel 0 (por debajo de escala, sin significación para la seguridad) en la Escala INES,

g) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 1.357 con una dosis colectiva de 249,28 mSv.p y una dosis individual media de 0,53 mSv/año.

Para el personal de plantilla (271 trabajadores) la dosis colectiva fue 20,34 mSv.p y la dosis individual media 0,17 mSv/año; para el personal de contrata (1.100 trabajadores) la dosis colectiva fue 228,94 mSv.p y la dosis individual media fue 0,56 mSv/año.

El control de la dosimetría interna se realizó mediante la medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación, 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 35ª parada de recarga de CN Trillo fue de 252.345 mSv·p.

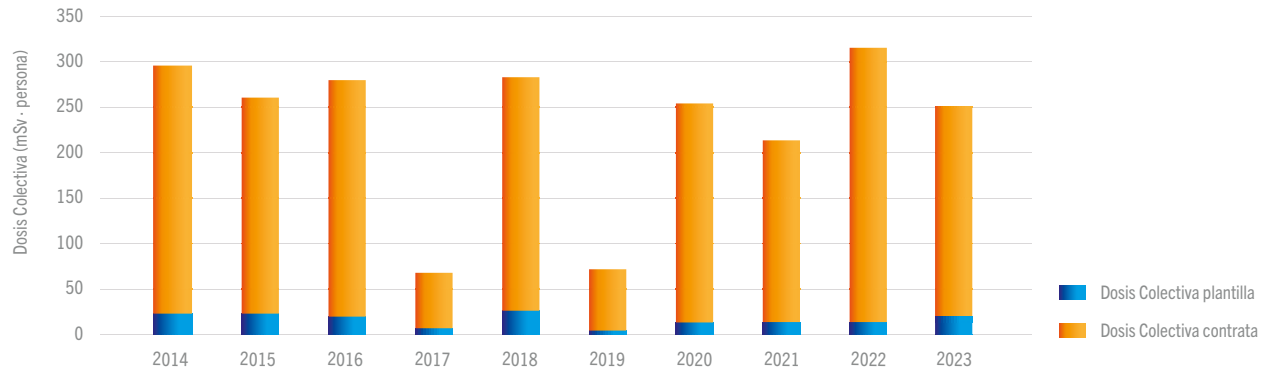
Tabla 4.1.4.6.2. Sucesos notificados

REFERENCIA	FECHA	TIPO	TÍTULO*	INES
2023-001	04-may-23	24 horas	RV Presión diferencial contenedor realizado con incertidumbre incorrecta	0
2023-002	05-may-23	24 horas	Configuración inadecuada en procedimiento del RV 4.7.3.7 (prueba de caudales) en sistema de agua enfriada esencial (UF)	0
2023-003	25-may-23	24 horas	Señal de disparo del Reactor por alta velocidad de variación de flujo neutrónico en rango intermedio	0

(*) Se indica con (P) si se trata de un suceso con parada del reactor.

La gráfica 4.1.4.6.1 muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

Gráfica 4.1.4.6.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Trillo



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En la tabla 4.1.4.6.3 se muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central en 2023.

La evolución de la actividad desde el año 2014 se presenta en las gráficas 4.1.4.6.2 y 4.1.4.6.3.

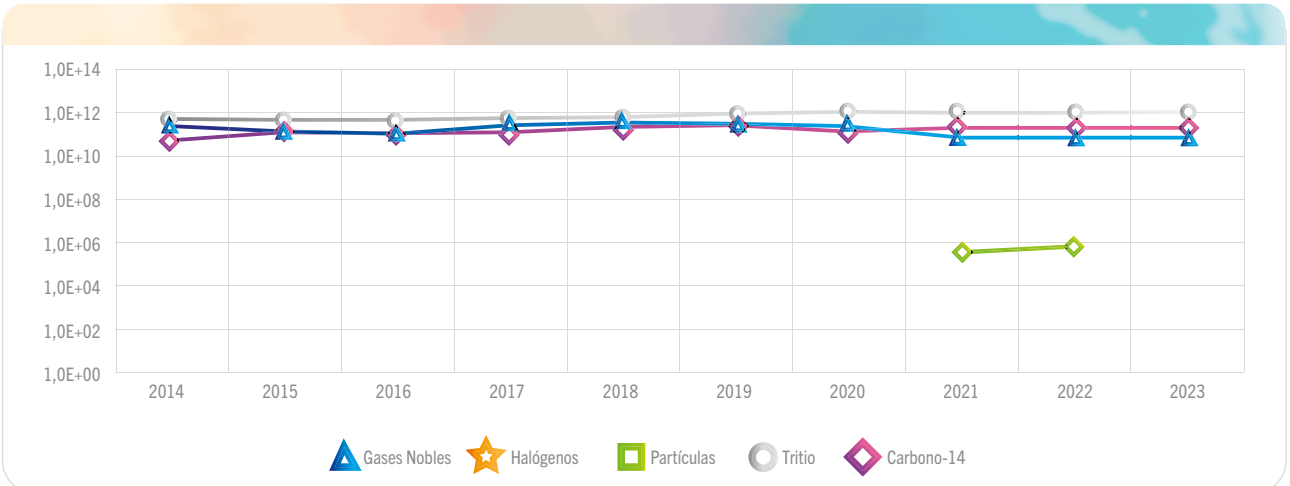
Tabla 4.1.4.6.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Trillo (Bq). Año 2023

EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	1,16E+08
Tritio	1,64E+13
Gases disueltos	(1)
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	6,55E+10
Halógenos	ND(2)
Partículas	ND(2)
Tritio	9,40E+11
Carbono-14	2,22E+11

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

Gráfica 4.1.4.6.2. CN Trillo. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)

Gráfica 4.1.4.6.3. CN Trillo. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



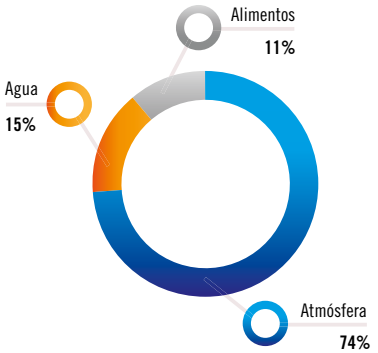
A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2022, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.6.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.6.5 a 4.1.4.6.8 representan los 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Gráfica 4.1.4.6.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Trillo. Campaña 2022

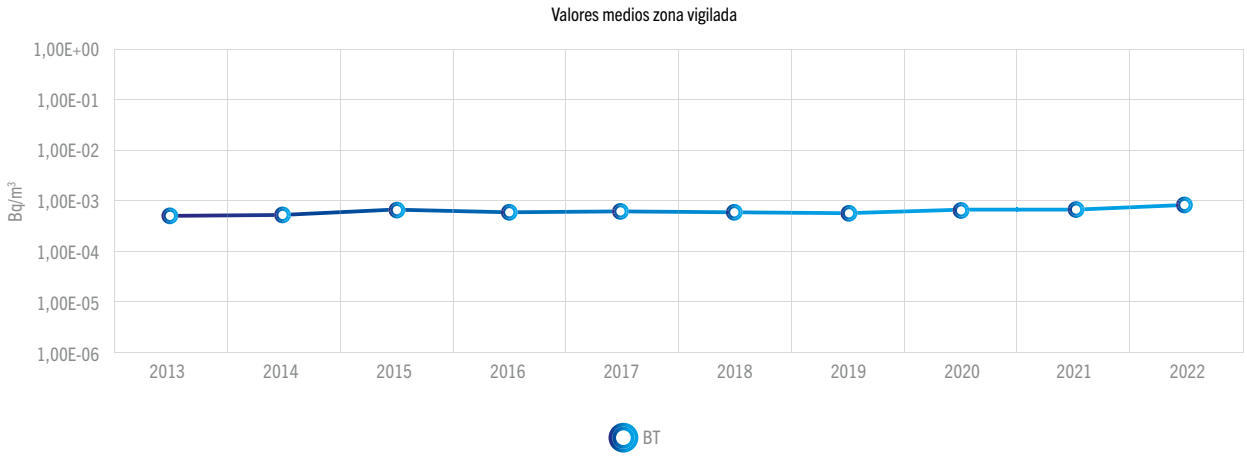
Atmósfera	
Partículas de polvo	312
Yodo en aire	312
TLD (exposición trimestral)	88
Sueldo (depósito acumulado)	8
Depósito Total (lluvia o depósito)	60
Total	**780**

Alimentos	
Leche	67
Pescado, marisco	6
Carne, aves, huevos	24
Cultivos	20
Miel	2
Total	**119**

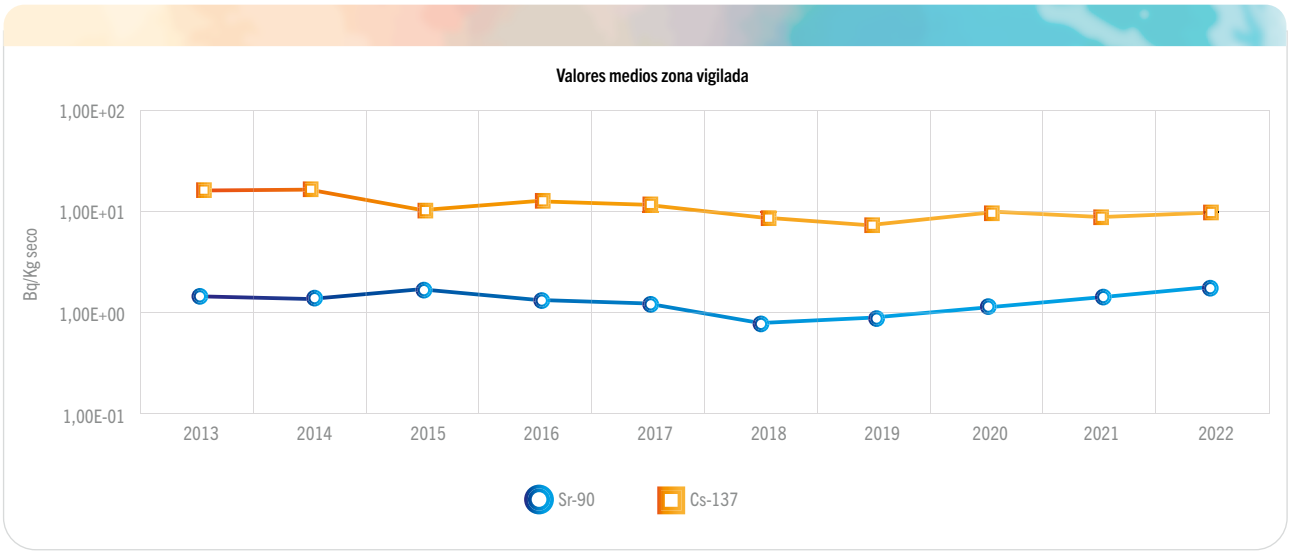
Agua	
Agua potable	84
Agua superficial	48
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	8
Sedimentos orilla	8
Organismo indicador	6
Total	**162**



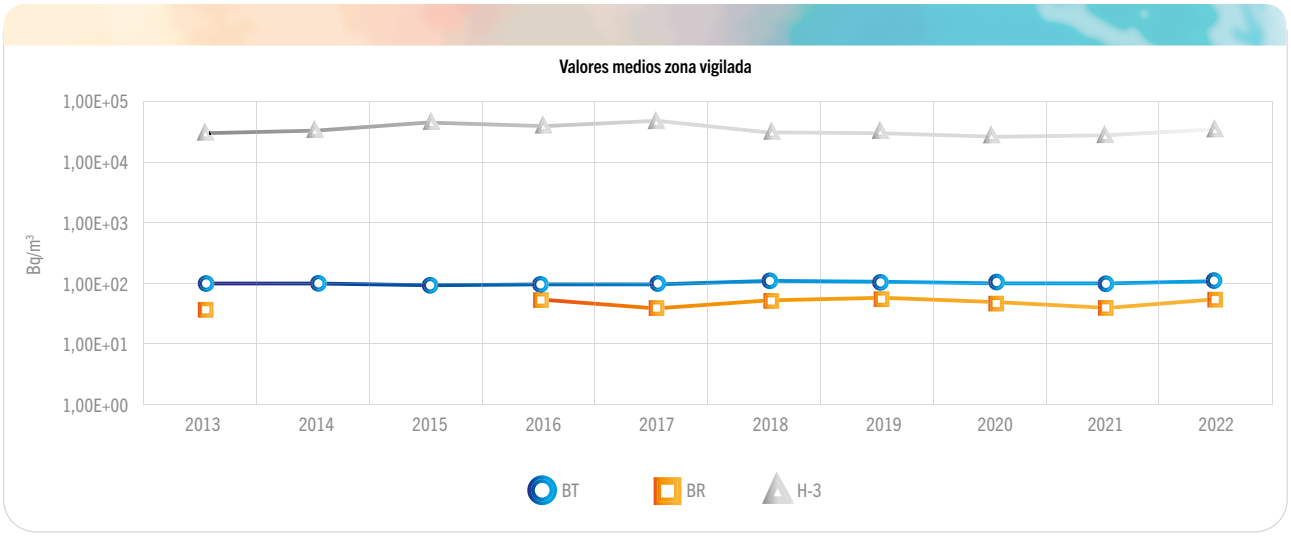
Gráfica 4.1.4.6.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Trillo



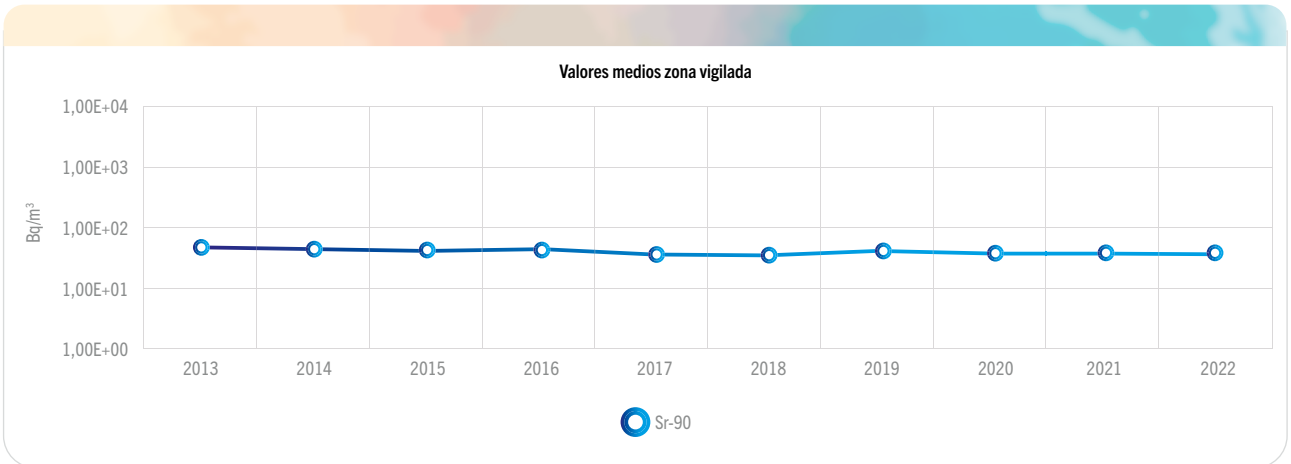
Gráfica 4.1.4.6.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Trillo



Gráfica 4.1.4.6.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio y de los índices de actividad beta total y beta resto. Central nuclear Trillo



Gráfica 4.1.4.6.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Trillo



La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada para el individuo más expuesto de los miembros del público, fue 1,05E-03 mSv, valor que representa un 1,1 % del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

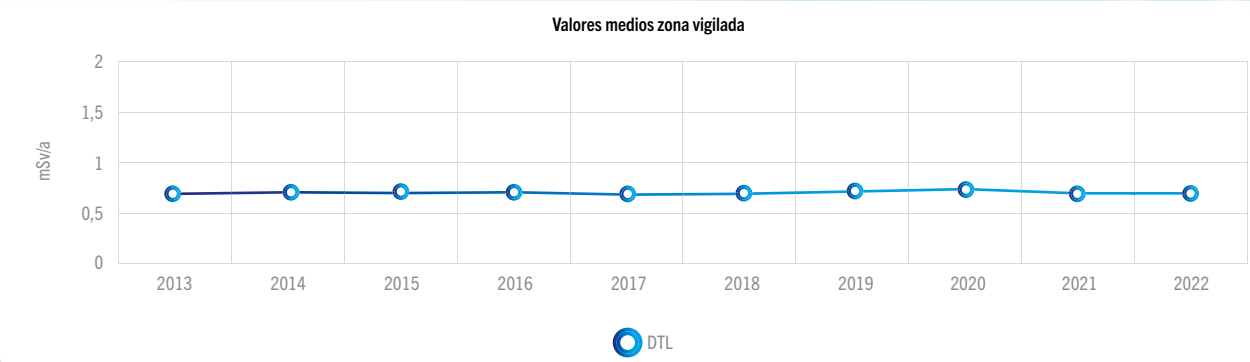
En la gráfica 4.1.4.6.9 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

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

i) Licencias de personal

En el año 2023, el CSN ha otorgado ocho licencias de operador. Asimismo, se ha renovado cuatro licencias de supervisor y cinco de operador como puede verse en la tabla 4.5.5.2.1.

Gráfica 4.1.4.6.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. C N Trillo



4.2. Centrales nucleares en fase de desmantelamiento

El desmantelamiento y clausura de una central nuclear está regulada en el capítulo VI del RINR, que establece la necesidad de solicitar una autorización de desmantelamiento y la declaración de clausura. Este proceso engloba el conjunto de las operaciones realizadas una vez obtenida la correspondiente autorización, que permiten solicitar la declaración de clausura y que supondrá la desclasificación de la instalación y la liberación del emplazamiento, total para uso libre o con restricciones de uso. Este capítulo del RINR regula cómo solicitar la autorización de desmantelamiento y los documentos que deben acompañar dicha solicitud y establece los requisitos aplicables en el caso de que el desmantelamiento se realice por fases. A su vez, regula la declaración de clausura de la instalación.

Según el marco legislativo nacional, Enresa es la entidad responsable de la ejecución del proceso de desmantelamiento de las centrales nucleares, cuya titularidad es transferida a Enresa, una vez finalizada su vida operativa, al objeto de iniciar su desmantelamiento. Finalizado el desmantelamiento, con la declaración de clausura el emplazamiento restaurado se transfiere de nuevo a su propietario.

Actualmente existen en España tres centrales nucleares en desmantelamiento, con distinto grado de avance: CN Vandellós I, localizada en Tarragona y que se encuentra en fase de latencia; CN José Cabrera, en Guadalajara; y CN Santa María de Garoña, en Burgos. Respecto a esta última, en mayo de 2020 Enresa realizó una solicitud de autorización ante el Miterd para acometer la fase 1 del desmantelamiento de la Central nuclear de Santa María de Garoña, que se encontraba en situación de cese de explotación desde 2013. El CSN ha finalizado en 2023 la evaluación de esta solicitud y desde el 20 de julio de 2023 (fecha en la que se produjo la transferencia de la titularidad de la instalación de Nuclenor a Enresa), la central nuclear Santa María de Garoña se encuentra en fase 1 de desmantelamiento a cargo de Enresa.

4.2.1 Central nuclear Vandellós I

Figura 4.2.1.1 Resumen de información referente a la CN Vandellós I. Año 2023

a) Estado de la instalación

Tras el desmantelamiento parcial llevado a cabo por Enresa entre 1998 y 2005, en el que se extrajo completamente el combustible gastado, la central se encuentra en la fase de latencia, consistente en un periodo de espera y decaimiento tras el que se procederá a desmantelar el cajón del reactor y el resto de las estructuras de la instalación. La fase de latencia fue autorizada por Resolución de la DGPEM del 17 de enero de 2005, siendo Enresa el titular responsable de su control y seguridad.

b) Actividades más relevantes

El CSN continuó durante el año 2023 con sus actividades de supervisión y control de la instalación, sin haber detectado incidentes o anomalías significativas.

En el año 2023 se ha continuado con las labores de caracterización hidrogeológica del emplazamiento donde está previsto ubicar el futuro almacén temporal de los contenedores del vidrio retornados de la instalación francesa de reprocesamiento de los elementos combustibles gastados de la central nuclear Vandellós 1 durante su etapa operativa.

c) Autorizaciones

En 2023 el CSN no ha informado/resuelto ninguna solicitud.

d) Inspecciones

Durante 2023 se han realizado tres inspecciones planificadas:

El 27 de junio con el objetivo general de control del proyecto; el 29 de septiembre con el objetivo supervisar el programa de protección y prevención de incendios; el 1 de diciembre para la supervisión de la formación y entrenamiento del personal, así como de control del proyecto

e) Apercibimientos y sanciones

Durante 2023 no hubo apercibimientos ni sanciones.

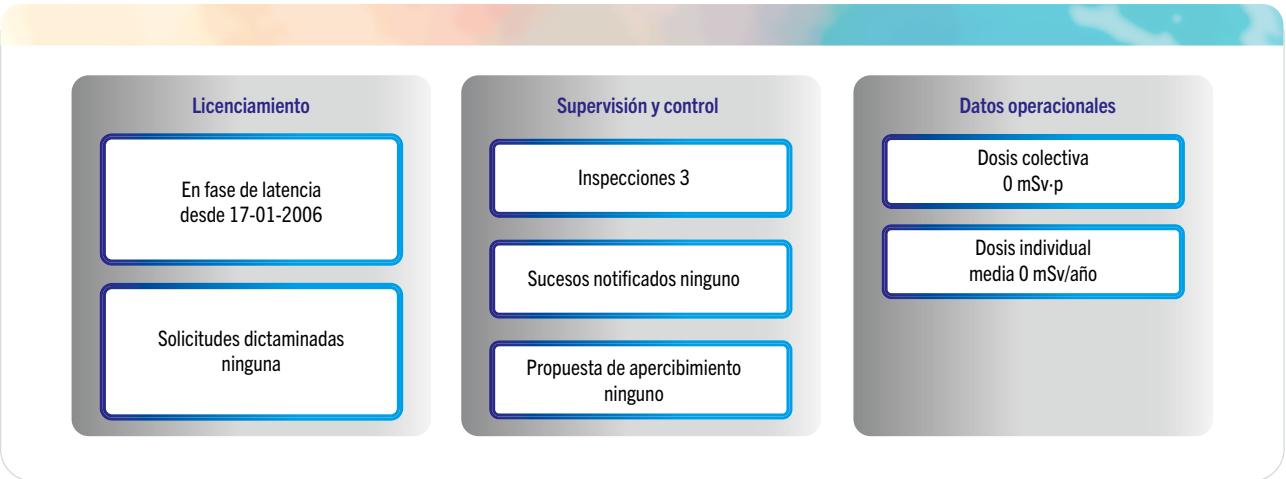
f) Sucesos notificables conforme a la IS-10 del CSN sobre criterios de notificación

Durante el año 2023 no hubo ningún suceso notificable en la instalación.

g) Licencias

Se detalla información en la tabla 4.5.5.3.1.

Figura 4.2.1.1. Resumen de información referente a la CN Vandellós I. Año 2023



h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue 14, con una dosis colectiva de 0 mSv·p y una dosis individual media de 0 mSv/año.

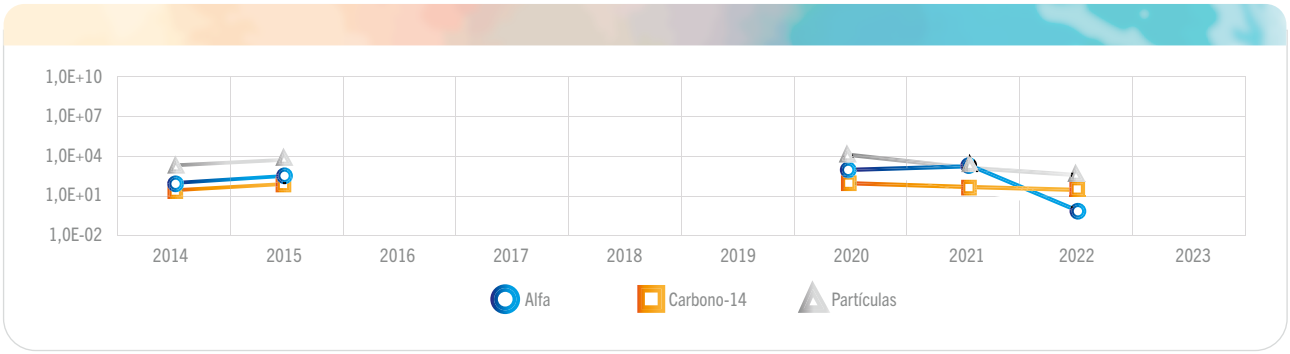
En cuanto a la dosimetría interna se realizaron controles mediante medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación, sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

A lo largo de 2023 no se produjeron emisiones al exterior de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos.

La gráfica 4.2.1.1 presenta la evolución desde 2014, de los efluentes radiactivos gaseosos vertidos como consecuencia de las distintas fases del desmantelamiento de la central.

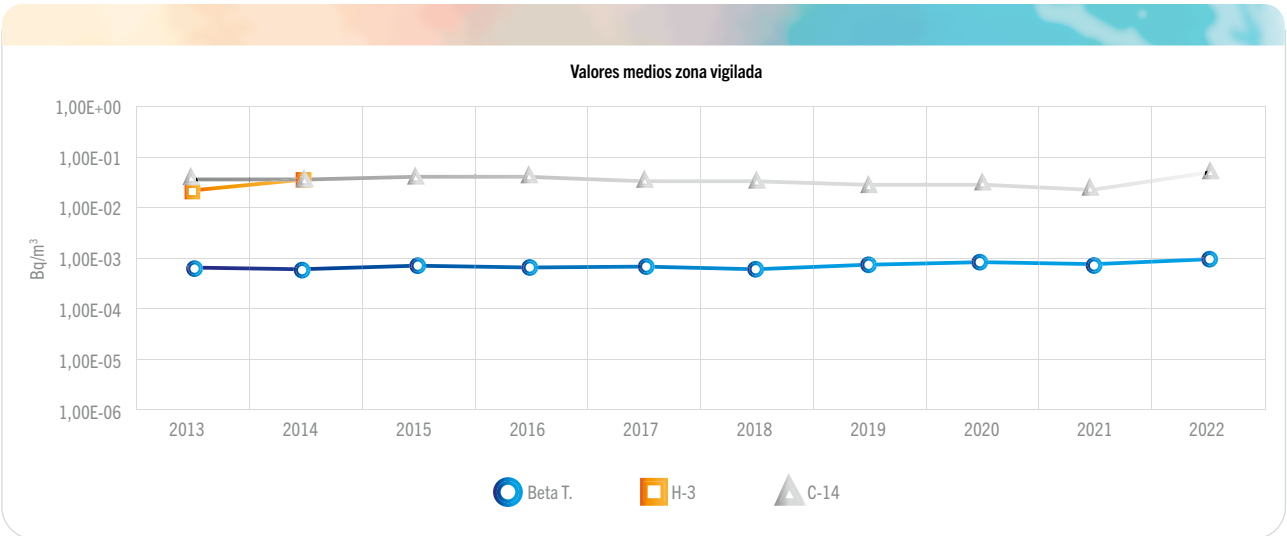
Gráfica 4.2.1.1. CN Vandellós 1. Actividad de los efluentes gaseosos (Bq)



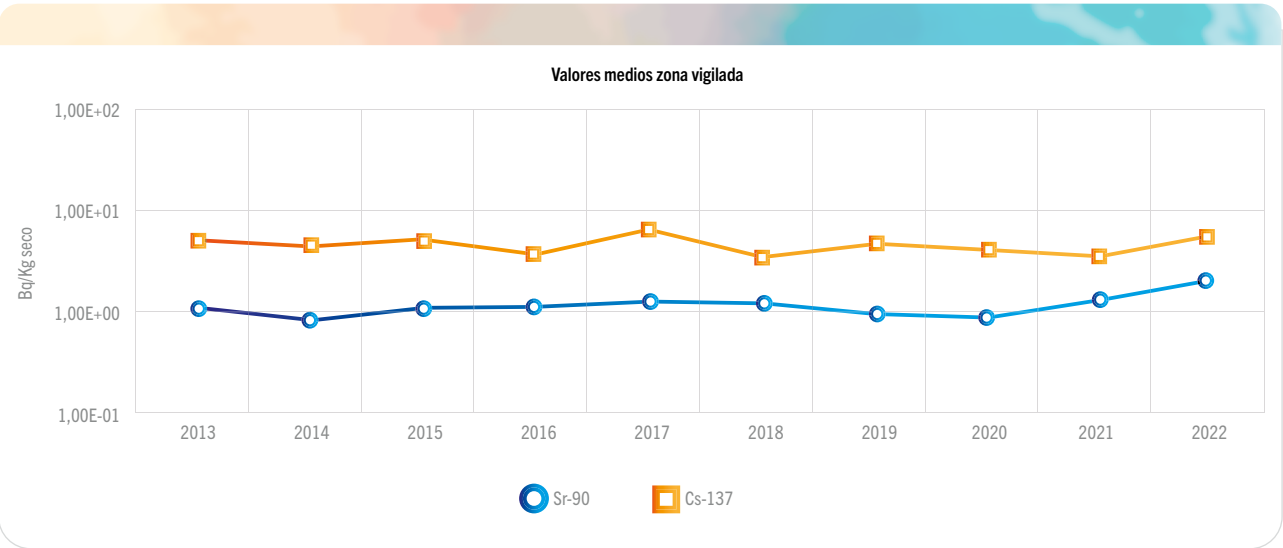
A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2022, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 334 muestras y se realizaron 938 análisis que incluyen, además de las representadas a continuación, muestras de agua de mar, sedimentos, organismos indicadores, peces y mariscos.

Las gráficas 4.2.1.2 y 4.2.1.3 representan los valores medios anuales en las vías más significativas de transferencia 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

Gráfica 4.2.1.2. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear Vandellós I



Gráfica 4.2.1.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo. Central nuclear Vandellós I



Al no haberse producido emisión de estos efluentes radiactivos, las dosis al individuo crítico han sido nulas.

La gráfica 4.2.1.4 muestra los valores históricos 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 2022, 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.

Gráfica 4.2.1.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear Vandellós I.

4.2.2 Central nuclear José Cabrera

a) Estado de la instalación

La ejecución del desmantelamiento y restauración de la central nuclear José Cabrera se encuentra en curso a cargo de Enresa, de acuerdo con la autorización concedida por Orden Ministerial ITC/204/2010 de 1 de febrero de 2010, que recoge los límites y las condiciones de seguridad nuclear y de protección radiológica a los que debe ajustarse la ejecución de dicha actividad, junto con las instrucciones técnicas complementarias remitidas por el CSN.

b) Actividades más relevantes

El CSN continuó en 2023 con las tareas de supervisión y control e inspección de la instalación, sin haber detectado incidentes o anomalías significativas. A 31 de diciembre de 2023 se estima que las actividades del Plan de desmantelamiento y clausura establecido se han ejecutado aproximadamente al 99,2 %.

En 2023 se pueden destacar las siguientes actividades:

- Caracterización, descontaminación, desclasificación y demolición de las estructuras del edificio de la contención y del edificio auxiliar de desmantelamiento en cotas bajo la superficie.
- Gestión de residuos radiactivos y convencionales
- Desmontaje de la planta de lavado de suelos.
- Excavación, remediación, relleno y caracterización de suelos en zonas exteriores en el contexto del Plan de Restauración del Emplazamiento.

El 29 de junio se llevó a cabo el simulacro anual de emergencia, conforme a lo establecido en el Plan de Emergencia Interior.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2023 el CSN informó las dos solicitudes que se recogen en la tabla a continuación:

Tabla 4.2.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2022. Central nuclear José Cabrera

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
12/04/2023	Aprobación de la revisión 7 del Plan de Emergencia Interior de la CN José Cabrera	18/04/2023
12/04/2023	Aprobación de la revisión 6 del Reglamento de Funcionamiento de la CN José Cabrera	18/04/2023

Figura 4.2.2.1 Resumen de información referente a CN José Cabrera. Año 2023

d) Inspecciones

En 2023 se realizaron un total de 9 inspecciones, de las cuales 8 estaban programadas, sobre las áreas temáticas siguientes:

- Seguimiento general de actividades a la instalación (cuatro inspecciones)
- Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental
- Programa de vigilancia de aguas subterráneas
- Plan de Restauración del Emplazamiento (tres inspecciones)

e) Sucesos notificados conforme a la Instrucción del Consejo IS-10 sobre criterios de notificación

En 2023 no se han producido sucesos notificables.

f) Apercibimientos y sanciones

En 2023 no se ha emitido ningún apercibimiento ni sanción.

g) Licencias de personal

Se detalla información en la tabla 4.5.5.3.1.

h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue 144 con una dosis colectiva de 0,30 mSv·p y una dosis individual media de 0,10 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).

i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En las tablas 4.2.2.2 y 4.2.2.3 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos vertidos al medio ambiente a lo largo del año 2023:

Tabla 4.2.2.2. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2023

EFLUENTES	FISIÓN/ACTIVACIÓN	TRITIO	ALFA
Líquidos	1,51+07	1,06E+08	ND(1

(1) ND: No detectada

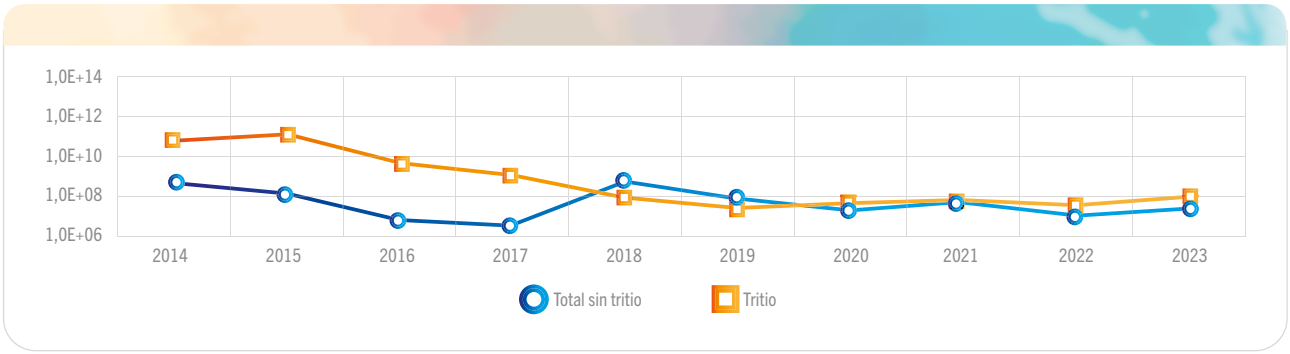
Tabla. 4.2.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2023

EFLUENTES	PARTÍCULAS	TRITIO	ALFA
Gaseosos	ND(1)	ND(1)	ND(1)

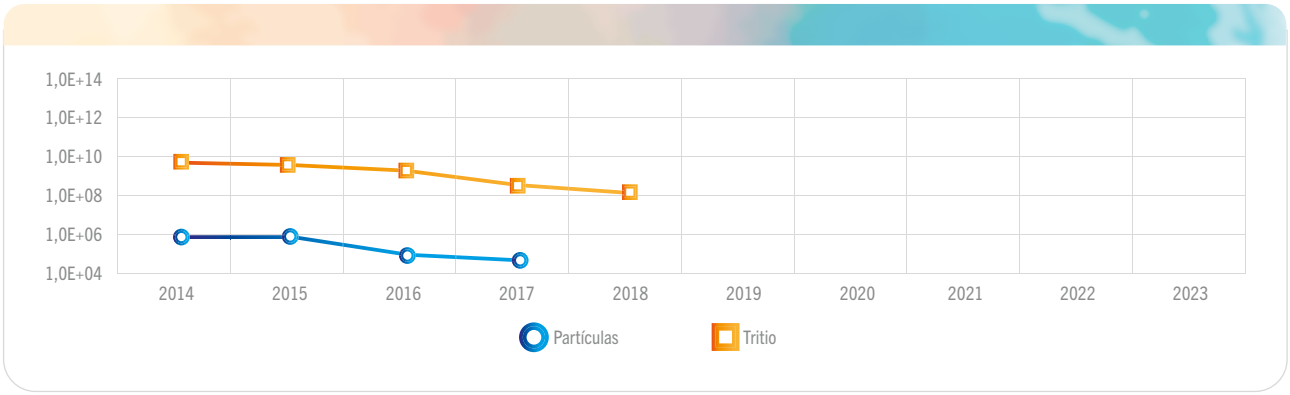
(1) ND: No detectada

Las gráficas 4.2.2.1 y 4.2.2.2 presentan la evolución histórica desde 2014 de los efluentes radiactivos vertidos como consecuencia de las tareas realizadas durante el desmantelamiento.

Gráfica 4.2.2.1. CN José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)



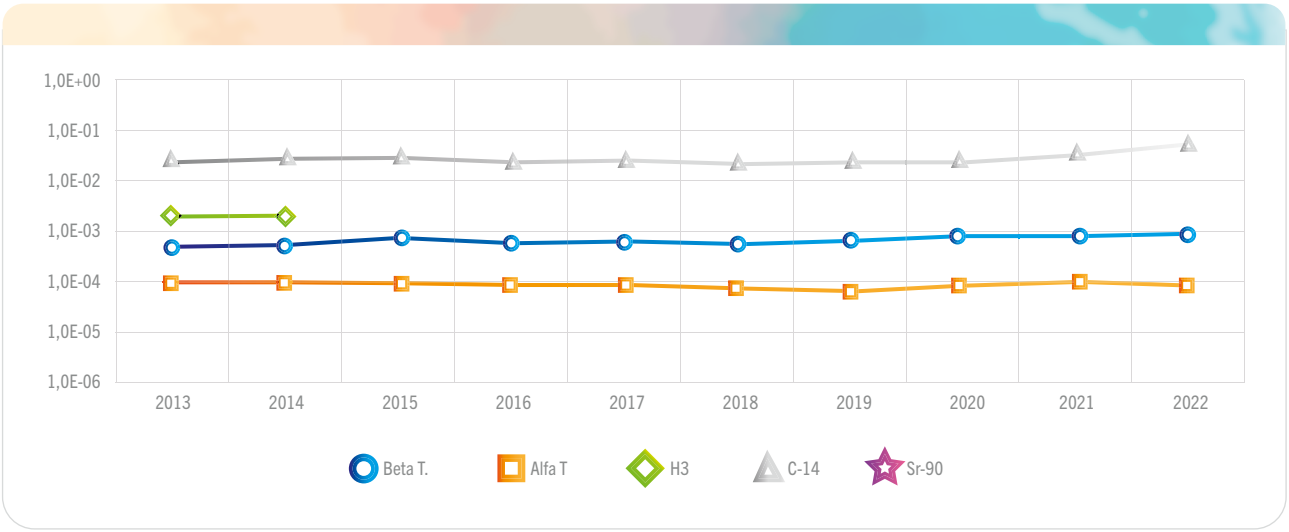
Gráfica 4.2.2.2. CN José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



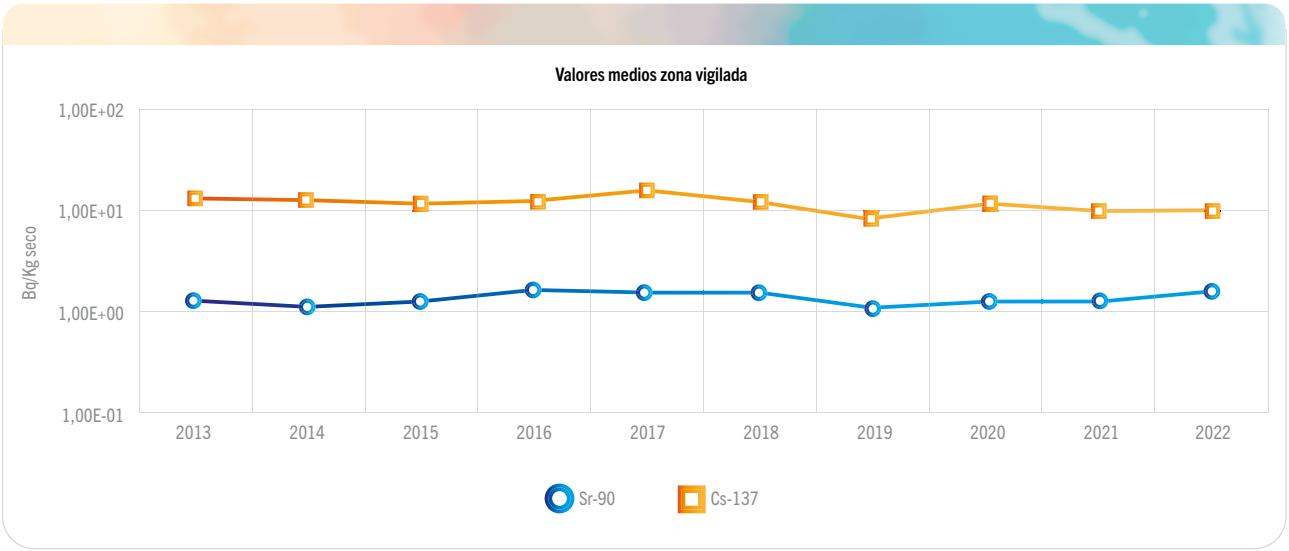
A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2022, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 711 muestras y se realizaron del orden de 2.113 análisis, incluyendo, además de las representadas a continuación, muestras de agua de lluvia, subterránea y superficial, sedimentos, organismos indicadores, vegetales, carne, huevos, peces y miel.

Las gráficas 4.2.2.3 a 4.2.2.6 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

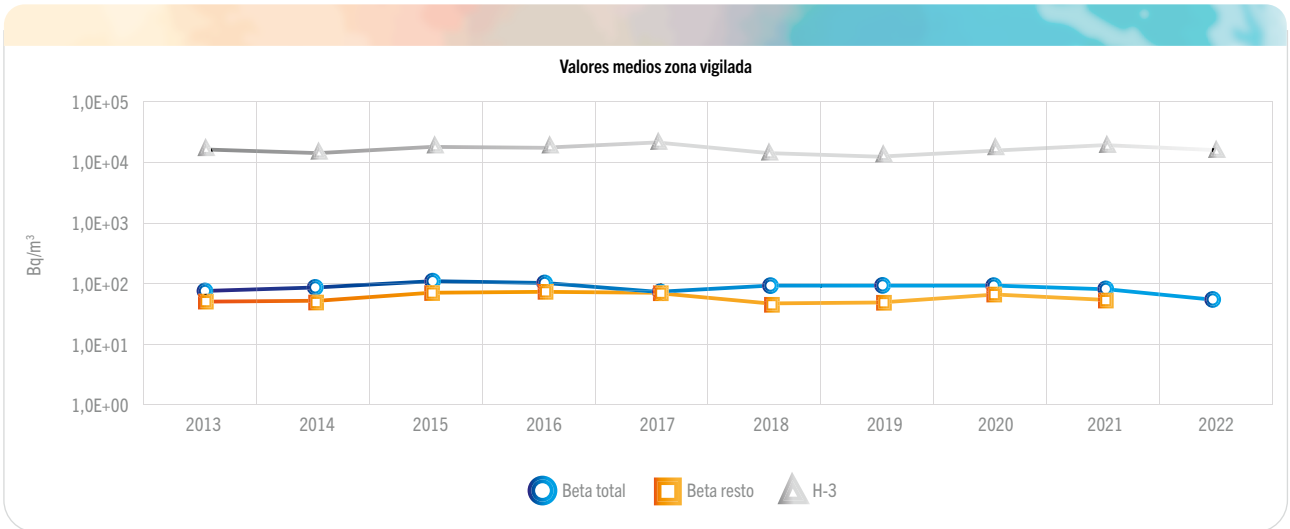
Gráfica 4.2.2.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear José Cabrera



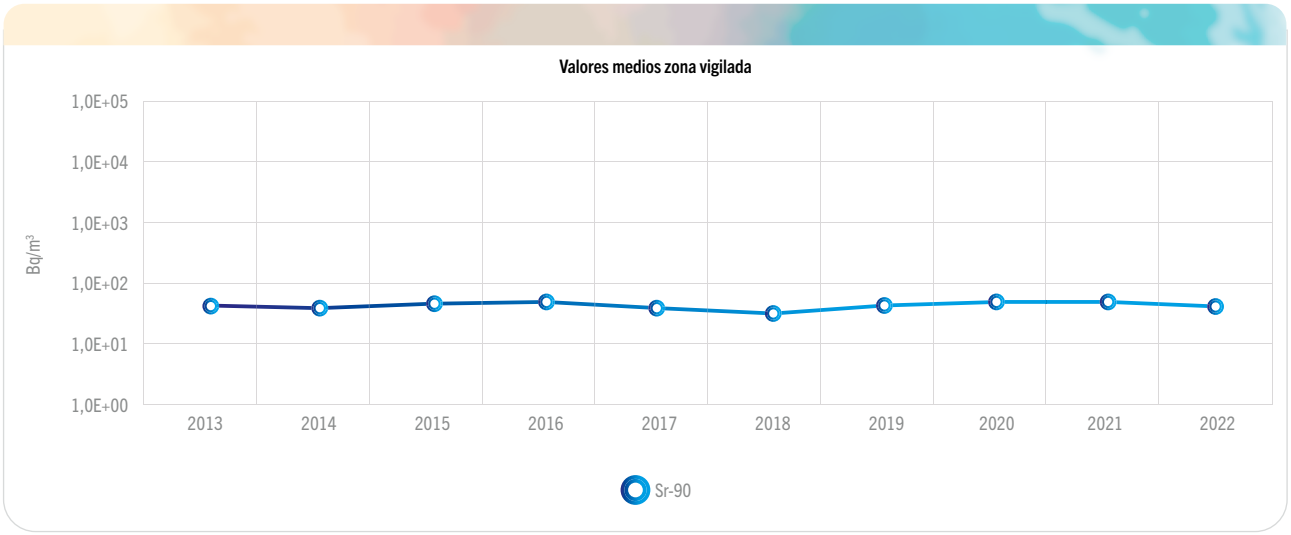
Gráfica 4.2.2.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo



Gráfica 4.2.2.5. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en agua potable. Central nuclear José Cabrera



Gráfica 4.2.2.6. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en leche. Central nuclear José Cabrera



La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo del público más expuesto, ha sido 1,10E-05 mSv, valor que representa un 0,01 % 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 0,004 % del límite autorizado (0,25 mSv en doce meses consecutivos).

La gráfica 4.2.2.7 representa el histórico de 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 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.

Gráfica 4.2.2.7. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear José Cabrera

4.2.3 Central nuclear Santa Maria de Garoña

a) Estado de la instalación

Desde el 20 de julio de 2023 (fecha en la que se produjo la transferencia de la titularidad de la instalación de Nuclenor a Enresa), la central nuclear Santa María de Garoña se encuentra en fase 1 de desmantelamiento a cargo de Enresa, de acuerdo con la autorización concedida, que recoge los límites y las condiciones de seguridad nuclear y de protección radiológica a los que debe ajustarse la ejecución de dicha actividad, junto con las instrucciones técnicas complementarias remitidas por el CSN.

Esta fase comprende actividades como la carga y evacuación del combustible gastado que está actualmente alojado en la piscina de combustible, para llevarlo a su almacenamiento en seco en el ATI, la modificación de sistemas e instalaciones auxiliares, el desmantelamiento del interior del edificio de turbina y su adaptación como Edificio Auxiliar de Desmantelamiento, la gestión de materiales y residuos, la caracterización radiológica de superficies y paramentos y la vigilancia radiológica ambiental.

b) Actividades más relevantes

Las actividades más relevantes que se han llevado a cabo en la instalación desde su entrada en fase 1 de desmantelamiento, en julio de 2023, hasta final de año, han sido relativas a las pruebas, verificaciones y comprobaciones necesarias para llevar a cabo la carga de los elementos combustibles gastados que se encuentran en la piscina de combustible gastado en contenedores para su almacenamiento en seco en el ATI de la instalación.

Adicionalmente, durante este periodo, se han llevado a cabo también trabajos para la reutilización, acondicionamiento o desmontaje de barracones, casetas y otros edificios, reparación de viales, vallados, caracterización de superficies y paramentos, gestión de residuos y vigilancia radiológica ambiental.

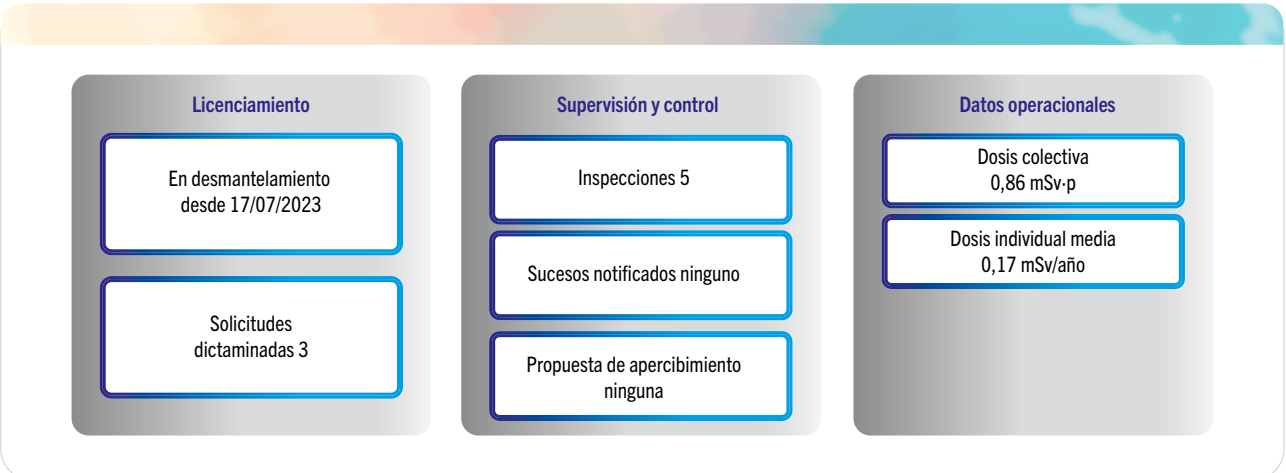
c) Autorizaciones y licenciamiento

El inicio de las actividades de la fase 1 de desmantelamiento de la CN Santa María de Garoña ha requerido la concesión de cuatro autorizaciones, de acuerdo con las tres solicitudes siguientes:

- Autorización de transferencia de la titularidad de la instalación de Nuclenor a Enresa y autorización de la fase 1 de desmantelamiento.
- Autorización de protección física y aprobación del Plan de Protección Física.
- Autorización del Servicio de Protección Radiológica de Enresa que ejercerá sus funciones durante el desmantelamiento de la central.

Durante 2023 prosiguieron las evaluaciones asociadas con estas solicitudes de autorización, para las que, en el caso de las dos primeras, el Miterd había solicitado al CSN, en junio de 2020, los informes preceptivos correspondientes, y en el caso de la tercera, Enresa había solicitado al CSN, en julio de 2021, autorización del Servicio de Protección Radiológica.

Figura 4.2.3.1. Resumen de información referente a la CN Santa María de Garoña. Año 2023



El CSN informó favorablemente al Miterd sobre las dos primeras solicitudes el 17 de mayo de 2023, emitiendo el Miterd con fecha de 17 de julio de 2023, la Orden Ministerial TED/796/2023, por la que se autorizó la transferencia de titularidad de la central nuclear Santa María de Garoña, de la empresa Nuclenor, S.A., a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A., S.M.E, y se autorizó la fase 1 del desmantelamiento de esta central. Adicionalmente, también emitió la Resolución PF-SMG/RES/23-01 por la que se concedió a Enresa la autorización de protección física asociada la autorización de desmantelamiento, y se aprobó la revisión 11 de su Plan de Protección Física.

Adicionalmente, el 18 de julio de 2023, el CSN autorizó el Servicio de Protección Radiológica de Enresa, que ejercerá sus funciones durante la ejecución de las actividades de desmantelamiento de la central. En relación con esto, además, durante el año 2023 se concedió el diploma de jefe/a del Servicio de Protección Radiológica a los candidatos propuestos por Enresa para hacerse cargo de dicho servicio, incluyendo un primer diploma y un segundo diploma, tal y como se requiere en la autorización de dicho servicio.

A partir de la concesión de la autorización de desmantelamiento en julio de 2023, el CSN ha continuado durante el segundo semestre con el seguimiento del cumplimiento de los límites y condiciones, instrucciones técnicas complementarias y otros aspectos de detalle asociados a la autorización de transferencia de titularidad y fase 1 de desmantelamiento, requeridos por este organismo a Enresa, de cara a la revisión y consolidación de la documentación oficial.

En 2023, el CSN informó las 3 solicitudes que se recogen en la tabla a continuación:

Tabla 4.2.3.1. Autorizaciones otorgadas desde la concesión de la autorización de la fase 1 de desmantelamiento Central nuclear Sta. Mª de Garoña

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
17/05/2023	Apreciación favorable de la solicitud de autorización de transferencia de titularidad de Nuclenor a Enresa y autorización de la fase 1 de desmantelamiento de la CN Santa María de Garoña	17/07/2023
17/05/2023	Apreciación favorable de la autorización de protección física, asociada la autorización de desmantelamiento, y de la revisión 11 del Plan de Protección Física de la central nuclear Santa María de Garoña	17/07/2023
18/07/2023	Autorización del Servicio de Protección Radiológica de Enresa para el desmantelamiento de la central nuclear Santa María de Garoña	18/07/2023

d) Inspecciones

El Sistema de Supervisión y Seguimiento de CN Santa María de Garoña (SSG), aprobado por el pleno del CSN en 2014, tras la declaración de cese definitivo de explotación de la central, comprende un programa de inspección y control sistemático aplicable a CN Santa María de Garoña (CNSMG) en fase de cese y una metodología a utilizar para la evaluación de su comportamiento y para el establecimiento de las acciones reguladoras que resulten necesarias en función de los resultados de dicha evaluación.

En el SSG, las áreas estratégicas se apoyan en los pilares de seguridad del SISC (ver apartado 3.3.1.) que se indican a continuación:

- Área estratégica de seguridad nuclear: sucesos iniciadores, sistemas de mitigación, integridad de barreras y preparación para la emergencia.
- Área estratégica de protección radiológica: protección radiológica del público y protección radiológica ocupacional.
- Área estratégica de seguridad física: protección física.

A partir de la concesión de la autorización de desmantelamiento a la central, se ha continuado aplicando el SSG, al ser los riesgos asociados a la primera parte de la fase 1 del desmantelamiento de la instalación, muy similares a los de la fase de cese. El SSG se irá adaptando a la situación de la instalación a medida que vaya evolucionando el desmantelamiento.

Desde el 17 de julio de 2023, se han cubierto, de forma presencial, las inspecciones que habían sido planificadas previamente a la concesión de la autorización de desmantelamiento en el Plan Base de Inspección del SSG.

Se realizaron un total de cinco inspecciones, sobre las áreas temáticas siguientes:

- Inspección trimestral del cuarto trimestre de la inspección residente.
- Inspección no programada de la inspección residente.
- Inspección a la efectividad del mantenimiento.
- Inspección al Plan de seguridad física.
- Inspección de Protección contra inundaciones internas.

Como resultado del proceso de inspección llevado a cabo desde el comienzo de la fase de desmantelamiento de la instalación hasta el final de 2023 se puede concluir que, en el periodo transcurrido, su funcionamiento se encuadra dentro de la normalidad, habiéndose identificado y categorizado seis hallazgos en el pilar de Seguridad Nuclear/Sistemas de mitigación, ninguno de ellos significativo.

e) Sucesos notificados conforme a la Instrucción del Consejo IS-10 sobre criterios de notificación

Desde la concesión de la autorización de desmantelamiento hasta final de 2023 no se han producido sucesos notificables.

f) Apercibimientos y sanciones

Desde la concesión de la autorización de desmantelamiento hasta final de 2023 no se ha emitido ningún apercibimiento ni sanción.

g) Licencias de personal

Desde la concesión de la autorización de desmantelamiento hasta final de 2023 se han otorgado dos licencias de operador al personal de Enresa, y se han otorgado dos diplomas de jefe/a del Servicio de Protección Radiológica, tal y como se detalla en la tabla 4.5.5.3.1.

h) Dosimetría personal

Desde la concesión de la autorización de desmantelamiento, el número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 358 con una dosis colectiva de 0,86 mSv·p y una dosis individual media de 0,17 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).

Los datos sobre efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental incluidos en los apartados 4.1.4.1, así como los de gestión de residuos de baja y media actividad y muy baja actividad incluidos en los apartados 6.2.1 y 6.3.1, respectivamente, comprenden tanto los correspondientes a la situación de la central en fase de cese de explotación (hasta el 20 de julio), como los relativos a la fase 1 de desmantelamiento (desde dicha fecha hasta el 31 de diciembre).

4.3. Instalaciones del ciclo del combustible, almacenamiento de residuos radiactivos y Ciemat

4.3.1. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado

a) Estado de la instalación

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 U-235 del 5 % en peso, destinados a reactores nucleares de agua ligera a presión y de agua ligera en ebullición. Dispone de autorización de explotación y fabricación en vigor, por Orden Ministerial IET/1216/2016 del 27 de junio de 2016 por la que se concede a Enusa Industrias Avanzadas SA renovación de dichas autorizaciones para la fábrica de combustible de Juzbado.

b) Actividades más relevantes

En 2023 la instalación funcionó con normalidad, sin riesgo para los trabajadores, público y medio ambiente, sin que se produjeses situaciones que requirieran la activación del plan de emergencia.

La cantidad total de uranio gestionada y almacenada en la fábrica en 2023 fue en todo momento inferior a 400.000 kg (400 toneladas). A continuación, se detallan las recepciones y expediciones en el año:

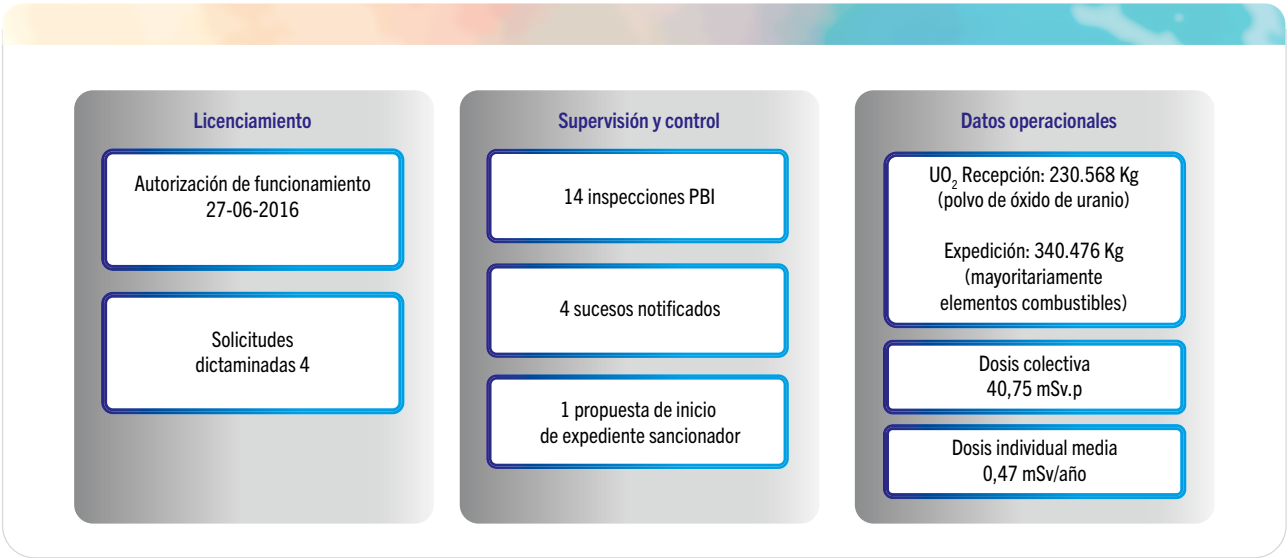
Recepción:

- Se recibieron 230.158,596 kg de uranio enriquecido y 409,238 kg de uranio natural en forma de polvo de UO_2 procedentes de SFL (Reino Unido) y GNF (USA).

Expediciones:

- 388 elementos combustibles del tipo de agua a presión, con destino a varias centrales nucleares españolas y extranjeras, conteniendo 190.137,465 kg de uranio.
- 428 elementos combustibles del tipo de agua en ebullición, con destino a varias centrales nucleares españolas y extranjeras conteniendo 77.814,493 kg de uranio.
- 33.583 kg de uranio en forma de UO_2 no recuperable con destino a SFL (Reino Unido).
- 38.941 kg de uranio en forma de UO_2 no recuperable con destino a Enresa (El Cabril).
- Con destino al OIEA: 0 g de uranio natural en forma de pastillas de UO2; 25,803 g de uranio enriquecido en forma de pastillas de UO2; 73,000 g de uranio enriquecido en forma de polvo; 0 g de uranio natural en forma de polvo.
- Con destino a Studsvik Radwaste AB (laboratorio): 45,618 g de uranio enriquecido en forma de pastillas de UO2.

Figura 4.3.1.1. Resumen de información referente a la Fábrica de Juzbado. Año 2023



El 5 de mayo se realizó el simulacro anual de emergencia, según lo requerido en el Plan de Emergencia Interior. El ejercicio simuló un accidente de criticidad en el área del almacén de polvo de UO2, originado por la evolución del derrame del polvo contenido en 4 bidones, en combinación con el derrame de un bidón de aceite.

Se simularon dos sucesos iniciadores, uno por derrame de polvo de UO2 que origine inhalación de polvo o que pueda suponer riesgo de inhalación o de criticidad (categoría II, alerta de emergencia), y otro por accidente de criticidad (categoría III, emergencia en el emplazamiento). Se llevó la fábrica a modo de operación 4 (condición estable y segura) y se evacuó al personal.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

El CSN elaboró informes preceptivos relativos a las solicitudes que se incluyen en la tabla 4.3.1.1.

d) Inspecciones

En 2023 se realizaron 14 inspecciones, todas ellas planificadas de acuerdo con el plan base de inspección de Juzbado, incluyendo las inspecciones de refuerzo de la inspección residente del CSN, que se contabilizan una por trimestre debido a que las actas son trimestrales, si bien las inspecciones se hacen mensualmente.

De los resultados de las actuaciones inspectoras del CSN se concluyó que las actividades de la fábrica se realizaron, en general, conforme a lo establecido en la autorización de explotación y fabricación, en los DOE y en la normativa aplicable. Del resultado de las inspecciones realizadas en 2023, no se ha identificado ningún hallazgo significativo ni se ha iniciado ningún proceso coercitivo.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2023 el CSN no ha emitido ningún apercibimiento al titular de la fábrica de Juzbado.

En 2023, el CSN ha propuesto el inicio de un expediente sancionador a Enusa, titular de la fábrica de Juzbado, por el incumplimiento de los apartados 8.3.2.1.1.a) "Controles de entrada y salida" y 8.3.2.1.1.b) "Controles rutinarios" del manual de protección radiológica (MPR) de la instalación. El hallazgo de inspección que dio lugar al inicio de esta propuesta fue identificado y categorizado en 2022.

f) Sucesos notificados

En 2023, en la fábrica de elementos combustibles de Juzbado se han producido 4 sucesos notificables.

Tabla 4.3.1.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la fábrica de Juzbado en el año 2023

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD
11/01/23	Informe favorable sobre la solicitud de cambio de base de licencia en relación con la vigilancia sanitaria de los trabajadores expuestos.
08/02/23	Informe favorable sobre la solicitud de aprobación de la propuesta de cambio MAN-PROP-ADM-ES-CAP-04.05-01/21 Rev. 0 al estudio de seguridad y de la propuesta de cambio MAN-PROP-ADM-EF-01/21 Rev. 1 a las Especificaciones de Funcionamiento.
26/07/23	Apreciación favorable de la propuesta MAN-PROP-ADM-MPR-01/22 Rev. 1 de revisión del Manual de Protección Radiológica.
16/11/23	Apreciación favorable de la revisión 1 del nuevo modelo de licencias para el personal de la fábrica de combustible de Juzbado.

Tabla 4.3.1.2. Sucesos notificados

REFERENCIA	FECHA	TIPO	TÍTULO*	INES
2023-001	21/06/2023	24 horas	Puerta contra incendios de separación de dos secciones en la zona de gadolinio de la instalación quedó abierta inadvertidamente	0
2023-002	26/07/2023	24 horas	Puerta contra incendios, que separa dos secciones de la instalación	0
2023-003	01/09/2023	24 horas	Requisito de vigilancia incompleto correspondiente al muestreo y análisis de efluentes líquidos antes de su descarga	0
2023-004	06/10/2023	24 horas	Requisito de vigilancia incompleto correspondiente al muestreo y análisis de efluentes líquidos antes de su descarga	0

g) Licencias

En 2023 se han renovado dos licencias de supervisor y una de operador. Los datos sobre las licencias pueden encontrarse en la tabla 4.5.5.3.1.

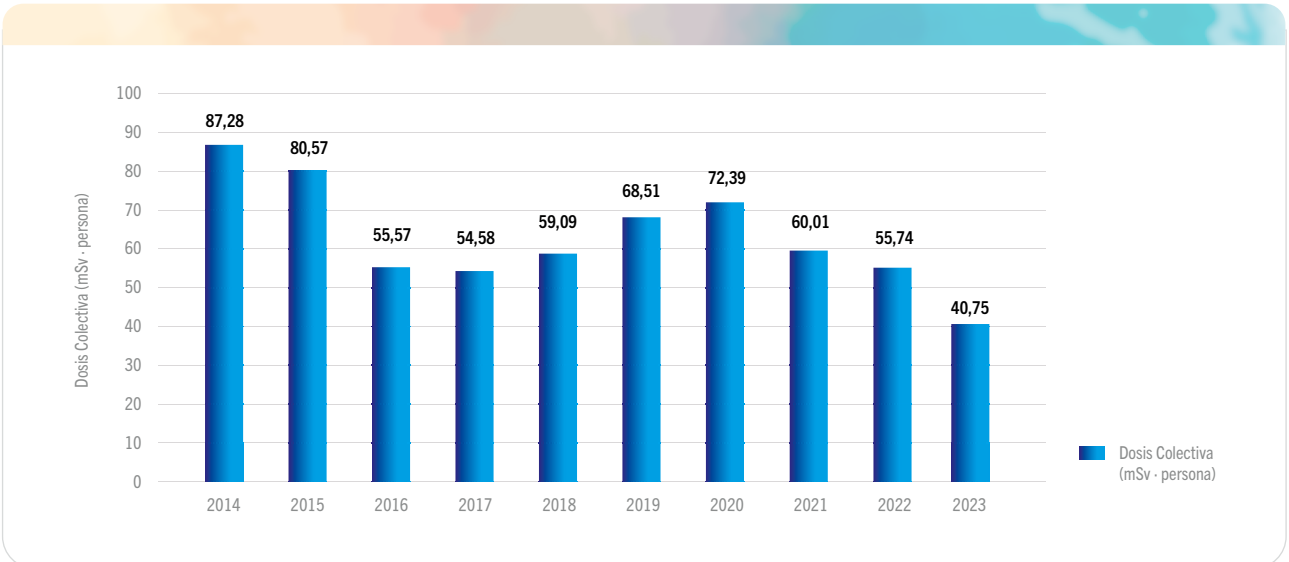
h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 504 con una dosis colectiva de 40,75 mSv·p y una dosis individual media de 0,47 mSv/año.

El control de la dosimetría interna se realizó mediante medida directa de la radiactividad corporal y/o mediante bioensayo a todos los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos, no habiéndose contabilizado ningún caso de superación de límite de dosis.

En la gráfica 4.3.1.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

Gráfica 4.3.1.1. Dosis colectiva en la fábrica de elementos combustibles de Juzbado



i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Los resultados obtenidos son similares a los de periodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población atribuible al funcionamiento de esta instalación.

La dosis efectiva debida a la emisión de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos se ha calculado con criterios conservadores para el individuo más expuesto de los miembros del público y representa un 0,015% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

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.

En la tabla 4.3.1.3 a continuación se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos durante el año 2023.

Tabla 4.3.1.3. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). Juzbado. Año 2023

EFLUENTES	ACTIVIDAD ALFA TOTAL
Líquidos	2,094E+07

A continuación, se presentan los resultados del PVRA realizado por Juzbado en el año 2022, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 604 muestras y se realizaron 788 análisis.

En las tablas 4.3.1.4 a 4.3.1.7 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 de lluvia, agua superficial, agua subterránea, vegetales, 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 4.3.1.4. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Juzbado. Año 2022

MUESTRA/ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
PARTÍCULAS DE POLVO (Bq/m^3)			
Alfa total Espectrometría α	$5{,}33\ 10^{-5}$ ($8{,}27\ 10^{-6}$ – $1{,}78\ 10^{-4}$)	361/364	$8{,}09\ 10^{-6}$
U-234	$5{,}61\ 10^{-7}$ ($4{,}30\ 10^{-7}$ – $6{,}40\ 10^{-7}$)	7/7	$3{,}84\ 10^{-8}$
U-235	< LID	0/7	$4{,}59\ 10^{-8}$
U-238	$4{,}60\ 10^{-7}$ ($3{,}70\ 10^{-7}$ - $5{,}80\ 10^{-7}$)	7/7	$2{,}56\ 10^{-8}$
TLD (mSv/año)	1,32 ($6{,}70\ 10^{-1}$ - 2,35)	84/84	–

Tabla 4.3.1.5. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Juzbado. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total Espectrometría α	< LID	0/15	$7{,}54\ 10^{2}$
U-234	9,72 ($4{,}30 - 1{,}50\ 10^{1}$)	5/15	6,24
U-235	< LID	0/15	6,88
U-238	3,30	1/15	5,12

Tabla 4.3.1.6 Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m3). Juzbado. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	< LID	0/12	$1{,}92\ 10^{1}$
Beta total	$9{,}32\ 10^{1}$ ($6{,}54\ 10^{1}$ - $1{,}21\ 10^{2}$)	12/12	$5{,}14\ 10^{1}$
Beta resto Espectrometría α	< LID	0/12	$5{,}14\ 10^{1}$
U-234	$6{,}30\ 10^{-1}$	1/2	$3{,}65\ 10^{-1}$
U-235	< LID	0/2	$4{,}75\ 10^{-1}$
U-238	$3{,}30\ 10^{-1}$	1/2	$3{,}90\ 10^{-1}$

4.3.1.7. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Juzbado. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$5{,}15\ 10^{2}$ ($3{,}41\ 10^{2}$ - $7{,}97\ 10^{2}$)	9/9	$4{,}72\ 10^{1}$
Espectrometría α U-234	$1{,}41\ 10^{1}$ ($6{,}70$ - $2{,}50\ 10^{1}$)	9/9	$2{,}26\ 10^{-1}$
U-235	$7{,}44\ 10^{-1}$ ($3{,}20\ 10^{-1}$ - 1,20)	8/9	$1{,}97\ 10^{-1}$
U-238	$1{,}34\ 10^{1}$ ($6{,}50$ - $2{,}40\ 10^{1}$)	9/9	$1{,}72\ 10^{-1}$

4.3.2. Centro de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril

a) Estado de la instalación

En el CA El Cabril se llevan a cabo operaciones de recepción, tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento temporal y definitivo de los residuos de muy baja actividad (RBBA) y de baja y media actividad (RBMA), generados en las instalaciones nucleares y radiactivas españolas.

La instalación dispone de autorización de explotación otorgada por la Orden Ministerial de 5 de octubre de 2001, con límites y condiciones de funcionamiento modificados por Resoluciones de la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) de 21 de julio de 2008, 13 de mayo de 2014 y 10 de diciembre de 2015.

b) Actividades más relevantes

Durante 2023 las actividades se han desarrollado de acuerdo con los límites y condiciones establecidos en la autorización de explotación y en la legislación vigente. La recepción y almacenamiento de residuos ha transcurrido sin incidentes y la campaña de incineración de residuos de 2023 se ha desarrollado con normalidad.

A 31 de diciembre de 2023, el balance total general de bultos, exceptuando incidentes, era de 174.937. El balance de residuos de incidentes al final de año fue de: 60 contenedores ISO, 1464 unidades de contención (UC) y 517 bultos que suponían un total de 1981 (bultos más UC, fuente: Enresa).

Las tablas a continuación resumen el estado de almacenamiento de los residuos y la capacidad libre disponible en celdas RBMA y RBBA a 31 de diciembre de 2023:

Figura 4.3.2.1. Resumen de información de El Cabril. Año 2023

Tabla 4.3.2.1. Unidades almacenadas RBMA

TIPO CONTENEDOR	CANTIDAD	CAPACIDAD OCUPADA EQUIVALENTE A CE-2A	CAPACIDAD OCUPADA EN TANTO POR CIENTO	CAPACIDAD LIBRE EN TANTO POR CIENTO	CAPACIDAD LIBRE EQUIVALENTE A CE-2A
CE-2a	7.155	7.155			
CE-2b	44	22			
400L./480L	3.072	256			
TOTAL		7.433	82,95%	17,05%	1.527

Origen de la información: Informes mensuales Enresa 2023

Tabla 4.3.2.2. Unidades almacenadas en celdas RBBA

	UNIDADES ALMACENADAS CELDA 29 + 30	VOLUMEN OCUPACION M³	VOLUMEN LIBRE M³
CELDA 29	13.809	10.291,53	28.244,47
CELDA 30	17.117	15.378,86	37.774,15
TOTAL	30.926	25.670,39	66.018,62
TOTAL (% en volumen)		28,00%	72,00%

Origen de la información: Informes mensuales Enresa 2023

En diciembre de 2023 se continuaron realizaron actividades de caracterización y verificación de residuos, incluyendo los ensayos de caracterización correspondientes a muestras de pequeños productores; Continúan desarrollándose o se inician en C.A. EL Cabril, según el caso, los siguientes ensayos:

- Ensayos radioquímicos sobre muestras de la C.N. Trillo, C.N. Cofrentes y C.N. Almaraz.
- Ensayos sobre protocolo de caracterización de nivel 2, a un bulto de C.N. Vandellós II.
- Ensayos de verificación técnica sobre bultos de C.N. Cofrentes y C.N. Trillo.
- Ensayos de comprobación a procesos de aceptación de RBBA sobre bultos procedentes de C.N. Almaraz, C.N. Ascó, Enusa y muestras de C.N. Ascó, C.N. Cofrentes y C.N. Almaraz.
- Ensayos, para estudio de alternativas a la estabilización de residuos peligrosos, sobre probetas inactivas fabricadas con conglomerante hidráulico y un líquido de hidratación catalogado como tóxico y peligroso.
- Ensayos, sobre probetas inactivas, con el fin de comprobar el comportamiento del cemento de C.A. Cabril, en fabricación de matrices a partir de agua de servicios con distintas cantidades y tipos de líquidos orgánicos e inorgánicos.
- Ensayos sobre probetas fabricadas con mortero Cabril y efluentes radiactivos, con el fin de comprobar el comportamiento de la matriz resultante respecto al ensayo de lixiviación.
- Ensayos, sobre probetas inactivas, con el fin de obtener datos de resistencia mecánica que avalen el aumento de agua y/o aditivo, respecto a la dosificación actualmente utilizada en el C.A. El Cabril, para el sellado y/o sobre espesor de contenedores Ce-2a/Ce-2b o bultos primarios.
- Ensayos, sobre probetas activas, con el fin de ver el comportamiento de distintas dosificaciones de cemento Cabril, con tierras procedentes del P.D.C. de C.N. José Cabrera.

Además de lo anterior, continúa un proyecto de intercomparación de distintas determinaciones químicas, sobre una muestra inactiva procedente de LGC Standards y dentro de los procesos de optimización y desarrollo, continúa un proyecto de intercomparación de distintas determinaciones radioquímicas, sobre una muestra procedente de National Physical Laboratory.

En 2023 se han realizado las actividades necesarias para cumplir el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental de El Cabril. Se han tomado muestras de aire (35 de partículas, 14 de tritio y 14 de carbono-14) y agua subterránea.

En la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) de 22 de julio 2020 (Plan integral) se había requerido a Enresa el cese de actividad en la celda 29 y la aplicación de un Plan integral de actuaciones relativo a la celda 29 de la Plataforma Este.

Desde la emisión de esta ITC, el CSN ha efectuado el seguimiento de la ejecución del Plan integral sobre la celda mediante el esquema de supervisión y control de la Instalación, con la realización de inspecciones, y la supervisión de las actuaciones de Enresa.

Enresa presentó al CSN en junio de 2022 la solicitud de reanudación de explotación de la celda 29, al considerar, entre otros aspectos, que había completado las actuaciones del Plan integral, con las reparaciones y desdoblamiento de líneas y depósitos

de la red de recogida de lixiviados de la celda, que al proyecto se había aplicado una garantía de calidad aumentada, así como que se había garantizado el cumplimiento en todo momento con las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento. En abril de 2023 el CSN aprobó la continuación de la operación en la celda 29, requiriéndose la observación por parte de Enresa de una serie de condiciones y vigilancia adicional.

El 13 de abril de 2023 tuvo lugar el simulacro anual del Plan de Emergencia Interior, con el siguiente escenario: "Incendio de rápida evolución en la nave de descarga de residuos compactables afectando a residuos. En las tareas de extinción una persona resultará herida. El suceso implicará la declaración de Categoría III del PEI."

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2023 se aprobaron las siguientes solicitudes de Enresa para C.A. El Cabril:

Tabla 4.3.2.3. Autorizaciones otorgadas en 2023. CA El Cabril

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
03/04/2023	Apreciación favorable de la solicitud de Enresa para la reanudación de la explotación de la celda 29 de la Plataforma Este e Instrucción Técnica Complementaria asociada a dicha reanudación	04/04/2023 CSN
28/06/2023	Apreciación favorable de la solicitud de ampliación del plazo de respuesta al punto II.9 de la Instrucción Técnica Complementaria asociada a la reanudación de explotación de la celda 29 (CSN/ITC/SG/CABRIL/2301)	30/06/2023 CSN
28/06/2023	Informe favorable de la solicitud de aprobación de la propuesta de revisión 7 del Plan de Protección Física	03/07/2023 DGPEM
17/10/2023	Apreciación favorable de la revisión 8 del Manual de Protección Radiológica	19/10/2023 CSN
16/11/2023	Apreciación favorable de la revisión 1 del Plan de Gestión de Residuos Radiactivos	23/11/2023 CSN
16/11/2023	Instrucción Técnica Complementaria asociada a la condición 4 del anexo de la Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 13 de mayo de 2014, relativa a las revisiones del Plan de Gestión de Residuos Radiactivos	27/11/2023 CSN
13/12/2023	Apreciación favorable de la solicitud de ampliación de la cubierta trasladable sobre las líneas 1 y 2 de la sección II de la celda 29 de residuos de muy baja actividad establecido en el punto I de la Instrucción Técnica Complementaria (CSN/ITC/SG/CABRIL/2301) asociada a la reanudación de la explotación de la celda 29	19/12/2023 CSN

d) Inspecciones

En 2023 se completaron siete inspecciones planificadas del Plan Base de Inspecciones (PBI) y, sobre los siguientes aspectos:

- Plan de Emergencia Interior
- Control general del proyecto, en la que se hizo un seguimiento de la celda 29 de residuos de muy baja actividad
- Vigilancia Radiológica Ambiental
- Almacenamiento temporal de residuos
- Aceptación de residuos
- Formación y entrenamiento del personal
- Plan de Seguridad Física

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2023 no se propuso expediente sancionador ni se produjo apercibimiento alguno.

f) Sucesos

En 2023 no se ha producido ningún suceso notificable.

g) Licencias

Durante 2023 se renovaron dos licencias de supervisor y se concedió una licencia de operador y otra de supervisor de la instalación, tal y como se detalla en la tabla 4.5.5.3.1.

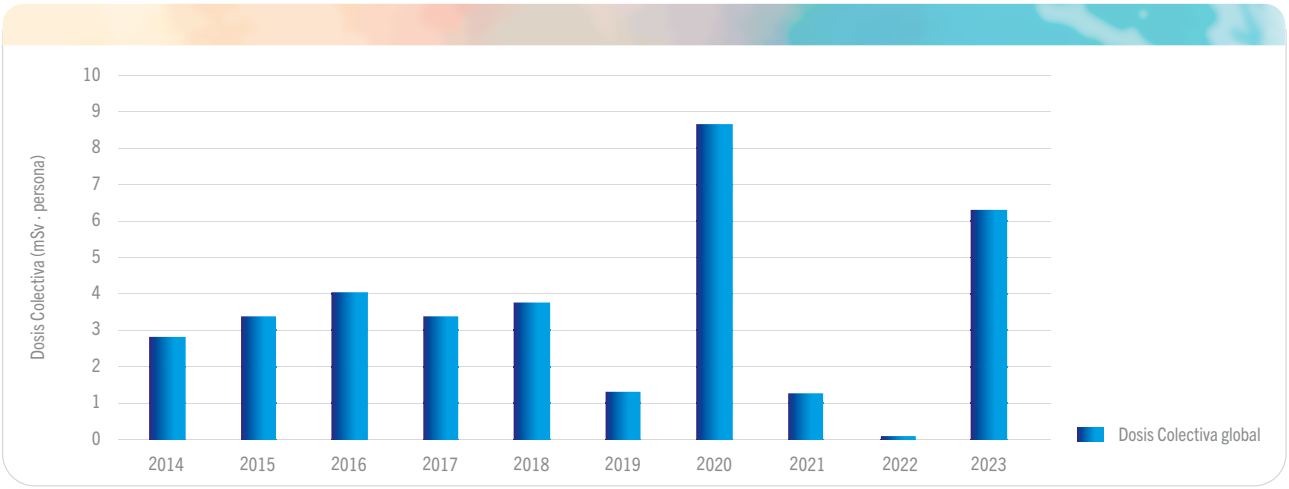
h) Dosimetría personal

Durante 2023 el número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 241, con una dosis colectiva de 6,28 mSv.persona y una dosis individual media de 0,48 mSv/año.

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

En la gráfica 4.3.2.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

Gráfica 4.3.2.1. Evolución temporal de la dosis colectiva para el personal del Centro de Almacenamiento de Residuos Radiactivos de El Cabril



i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Al estar licenciada la instalación con la condición de vertido nulo de efluentes radiactivos líquidos, en condiciones normales de operación no se efectúan descargas al exterior de líquidos contaminados.

Los vertidos gaseosos realizados en 2023 no representaron ningún riesgo radiológico significativo y la dosis efectiva asociada a ellos, calculada con criterios conservadores para el individuo más expuesto de los miembros del público, representa un 1,6% del límite autorizado (0,01 mSv en 12 meses consecutivos).

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.

La tabla a continuación resume las emisiones de efluentes radiactivos gaseosos en 2023.

Tabla 4.3.2.4. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). El Cabril. Año 2023

ALFA TOTAL	BETA TOTAL	GAMMA	TRITIO	C-14
1,02E+04	6,07E+04	ND(1)	ND(1)	ND(1)

A continuación, se presentan los resultados del PVRA realizado por El Cabril en el año 2022, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 723 muestras y se realizaron 1.414 determinaciones.

En las tablas 4.3.2.5 y 4.3.2.6 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, miel 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 4.3.2.5. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. El Cabril. Año 2022

MUESTRA/ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Aire (Bq/m3)			
Beta total	$7{,}71\ 10^{-4}$ ($1{,}14\ 10^{-4}$ - $1{,}97\ 10^{-3}$)	363/364	$2{,}86\ 10^{-5}$
Sr-90 H-3	< LID < LID	0/28 0/28	$1{,}58\ 10^{-5}$ $4{,}57\ 10^{-3}$
C-14	$5{,}02\ 10^{-2}$ ($3{,}57\ 10^{-2}$ - $6{,}36\ 10^{-2}$)	28/28	$7{,}38\ 10^{-3}$
Espectrometría γ (isótopos de origen artificial) Co-60 Cs-137	 < LID < LID	 0/28 0/28	 $1{,}14\ 10^{-5}$ $9{,}85\ 10^{-6}$
TLD (mSv/año)	1,08 ($6{,}00\ 10^{-1}$ - 1,63)	172/172	–

Tabla 4.3.2.6. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). El Cabril. Año 2022

MUESTRA/ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Sr-90	1,86 (1,04 - 2,92)	12/14	$8{,}03\ 10^{-1}$
Espectrometría γ (isótopos de origen artificial) Co-60	< LID	0/14	$3{,}14\ 10^{-1}$
Cs-137	4,61 ($4{,}93\ 10^{-1}$ - $1{,}40\ 10^{1}$)	13/14	$3{,}48\ 10^{-1}$

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

4.3.3. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat)

a) Estado de la instalación

El Ciemat se creó como Organismo público de investigación sucesor de la antigua Junta de Energía Nuclear al amparo de la Ley 13/1986, de 14 de abril de Fomento y coordinación general de la Investigación Científica y Técnica.

Su sede localizada en Madrid dispone de autorización como instalación nuclear única emitida en fecha 15 de julio de 1980. En el año 2022 se autorizó la última modificación del catálogo de instalaciones que alberga el centro, para identificar las 20 instalaciones radiactivas de segunda categoría en operación, una instalación de rayos X con fines de diagnóstico médico de tipo 2, junto con otro conjunto de instalaciones en fase de desmantelamiento o clausura.

Con objeto de adecuar las instalaciones del centro a las necesidades actuales y futuras, mejorar la seguridad y sanear sus infraestructuras, el 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, el PIMIC-D, enfocado al desmantelamiento de las instalaciones nucleares más representativas de la antigua Junta de Energía Nuclear (JEN) y el PIMIC-R, a la rehabilitación de determinadas instalaciones y zonas del centro. El PIMIC-D, único proyecto que precisaba autorización, la recibió por la OM ITC/4035/2005, de 14 de noviembre, por la que se autoriza el desmantelamiento de las instalaciones paradas y en fase de clausura del Ciemat. Esta OM establece al Ciemat como titular responsable y a la entidad Enresa como encargada de las actividades de desmantelamiento.

Actualmente todas las instalaciones nucleares y radiactivas del proyecto PIMIC-D se encuentran ya desmanteladas, los terrenos afectados radiológicamente ya están restaurados y los residuos radiactivos sólidos generados en el proyecto han sido acondicionados, aunque algunos aún están pendientes de evacuación. Algunos de los edificios que albergaron las instalaciones desmanteladas están pendientes de desclasificación para su reutilización posterior.

b) Actividades más relevantes

Las actuaciones de Enresa en el proyecto PIMIC-D finalizaron en el año 2018. 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, la gestión de alguna partida de residuos radiactivos generados en las etapas anteriores, a la espera de su evacuación hacia el almacén definitivo de El Cabril, y en los trabajos y pruebas necesarias para la desclasificación de los residuos generados y en la descontaminación y rehabilitación de los edificios de las instalaciones desmanteladas.

Figura 4.3.3.1. Resumen de información del Ciemat. Año 2023

En el resto del emplazamiento prosiguieron las actividades de caracterización y restauración de las instalaciones cuyo desmantelamiento ya fue iniciado con anterioridad, objeto del proyecto de rehabilitación PIMIC-R, y de zonas que hayan podido resultar afectadas radiológicamente por actividades pasadas.

En 2023 se han realizado asimismo las siguientes actividades, continuación de las realizadas en años precedentes, básicamente:

- La preparación del plan de pruebas para la desclasificación de las superficies, paramentos y grandes piezas de la antigua IN-04 "Celdas calientes metalúrgicas".
- El plan de pruebas para la desclasificación de materiales residuales con el isotópico uranio procesado procedentes de instalaciones afectadas por dicho isotópico.

En 2023 también se han realizado, dentro del proyecto PIMIC-R, actuaciones de descontaminación en el entorno del edificio 20 y de desmantelamiento de equipos y sistemas en los edificios 18 y 72.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2023 el CSN ha informado de seis autorizaciones ministeriales:

Tabla 4.3.3.1. Autorizaciones otorgadas en 2023. Ciemat

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
01/03/2023	Resolución por la que se autoriza al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) la modificación de la instalación radiactiva de referencia IR-19 "Acelerador Van de Graaff"	09/03/2023 DGPEM
08/03/2023	Resolución por la que se autoriza al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) la modificación de la instalación radiactiva de referencia IR-14 "Laboratorio de patrones dosimétricos"	17-03-2023 DGPEM
07/07/2023	Resolución de declaración de clausura de la instalación radiactiva del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) de referencia IR-28 "Laboratorio de ensayos de técnicas de descontaminación y desmantelamiento"	10/07/2023 DGPEM
06/09/2023	Resolución por la que se autoriza al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) la modificación de la instalación radiactiva de referencia IR-14 "Laboratorio de patrones dosimétricos" (Laboratorio D de referencia para rayos X en niveles de protección"	12/09/2923 DGPEM
02/10/2023	Resolución por la que se autoriza al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) la modificación de la instalación radiactiva de referencia IR-09 "Laboratorios metalúrgicos"	05/10/2023 DGPEM
13/11/2023	Solicitud de aceptación expresa para disponer de un tubo de rayos X adicional en la instalación radiactiva IR-04 del Ciemat	13/11/2023 CSN

d) Inspecciones

En 2023 se realizaron 9 inspecciones planificadas sobre los siguientes aspectos:

- Seguimiento de las actividades generales de la instalación IR-28 "Laboratorio de ensayos de técnicas de descontaminación y desmantelamiento".
- Seguimiento del tratamiento, vigilancia y control de los efluentes radiactivos emitidos por Ciemat e impacto al público.
- Seguimiento de las actividades generales de la instalación IR-09 "Laboratorios metalúrgicos".
- Inspección al Plan de pruebas para la desclasificación de material residual impactado con el isotópico-tipo de uranio procesado mediante el equipo SuperMUM.
- Revisión de los procesos y actuaciones en relación con la vigilancia meteorológica del emplazamiento.

- Organización y funcionamiento del Servicio de protección radiológica, el programa ALARA y las medidas de protección radiológica operacional de las actividades del proyecto PIMIC de la instalación.
- Seguimiento de las actividades generales de la instalación IR-19 "Acelerador Van de Graaff".
- Implantación y mantenimiento del Plan de Emergencia Interior.
- Seguimiento de las actividades generales de la instalación IR-15 "Laboratorios de residuos y materiales radiactivos".

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2023 el CSN no ha propuesto la apertura de ningún expediente sancionador a esta instalación.

f) Sucesos

Durante 2023 no se ha producido ningún suceso notificable.

g) Licencias

En 2023 el CSN ha otorgado y renovado las licencias que se detallan en la tabla 4.5.5.3.1.

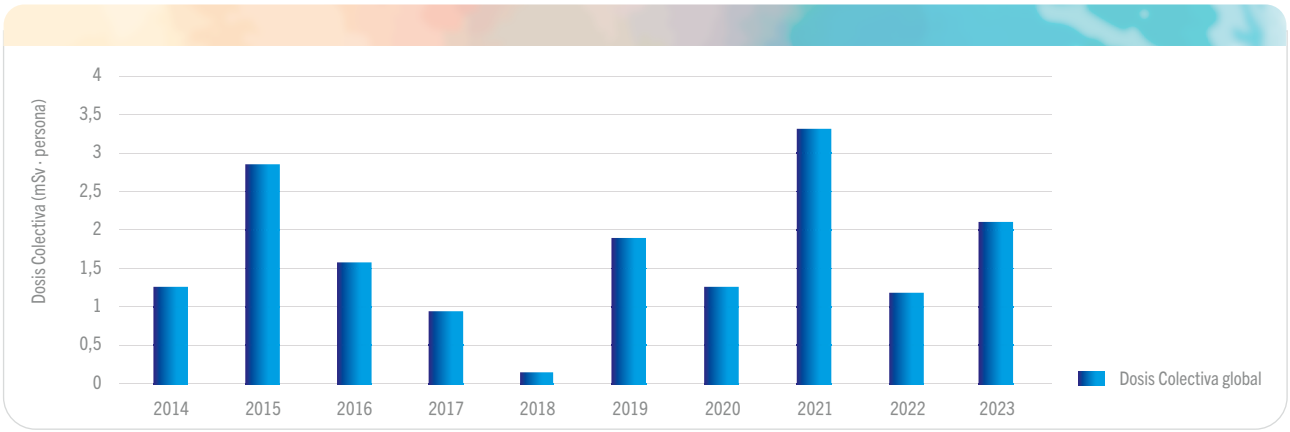
h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 288 con una dosis colectiva de 2,09 mSv.p y una dosis individual media de 0,30 mSv/año.

El control de la dosimetría interna se realizó mediante medida directa de la radiactividad corporal y/o mediante bioensayo a todos los trabajadores con riesgo de incorporación sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

En la gráfica 4.3.3.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

Gráfica 4.3.3.1. Dosis colectiva en las instalaciones del Ciemat



i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Los efluentes radiactivos vertidos han cumplido en todo momento los límites autorizados al respecto y no llevan asociado ningún riesgo radiológico significativo.

Tabla 4.3.3.2. Emisión de efluentes radiactivos al medio ambiente. Ciemat. Año 2023

EFLUENTES	ACTIVIDAD TOTAL (BQ)	CONCENTRACIÓN MEDIA (BQ/M^3)
Líquidos	6,67E+03	6,06E+02

En el año 2020 el PVRA de la instalación se modificó ligeramente para tener en cuenta el estado actual de las actividades de desmantelamiento y restauración ya realizadas. Por ejemplo, se eliminó la determinación isotópica de uranio, manteniéndose la vigilancia de este elemento a través de la determinación de uranio natural, y se disminuyó la frecuencia de toma y análisis de algunas muestras acumuladoras como sedimentos y organismos indicadores que han pasado de trimestral a anual. Estas modificaciones se han mantenido durante la campaña del año 2022.

Las tablas 4.3.3.3 a 4.3.3.5 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.

Tabla 4.3.3.3. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Ciemat. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
AIRE. MUESTREADOR BAJO FLUJO (Bq/m^3)			
Alfa total	1,03 10^{-4} (1,02 10^{-5} - 4,22 10^{-3})	153/156	1,47 10^{-5}
Beta total	9.09 10^{-4} (9,86 10^{-5} - 2,03 10^{-3})	156/156	1,72 10^{-5}
Sr-90	2,36 10^{-6}	3/12	1,54 10^{-6}
I-131	< LID	0/156	1,91 10^{-4}
Espectrometría γ			
Cs-137	< LID	0/12	5,92 10^{-6}
H-3	1,24 101 (6,96 - 1,78 10^{1})	2/36	2,99 10^{-2}
C-14	2,06 10^{-1} (1,17 10^{-1} – 4,54 10^{-1})	4/4	3,39 10^{-3}
AIRE. MUESTREADOR ALTO FLUJO (Bq/m^3)			
Sr-90	5,14 10^{-7} (4,71 10^{-7} - 5,62 10^{-7})	3/12	3,67 10^{-7}
Fe-55	< LID	0/4	4,88 10^{-5}
Ni-63	< LID	0/4	1,48 10^{-5}
Pu-239+240	1,56 10^{-8} (6,80 10^{-9} - 3,30 10^{-8})	3/12	6,68 10^{-9}
Espectrometría γ			
Cs-137	5,64 10-7 (1,50 10^{-7} - 3,76 10^{-6})	11/52	2,64 10^{-7}
Am-241	<LID	0/52	4,18 10^{-7}
Ra-226	2,03 10^{-6} (6,84 10^{-7} - 4,73 10^{-6})	7/52	9,05 10^{-7}
TLD (mSv/año)	1,13 (7,72 10-1 - 1,63)	137/137	–

Tabla 4.3.3.4. Resultados PVRA. Leche (Bq/m^3). Ciemat. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Sr-90	$2{,}52\ 10^{1}$	1/3	6,64
I-131	< LID	0/3	$2{,}24\ 10^{1}$
Espectrometría γ			
Am-241	< LID	0/3	$8{,}41\ 10^{1}$
Cs-137	< LID	0/3	$4{,}78\ 10^{1}$
Eu-152	< LID	0/3	$7{,}39\ 10^{1}$
Ra-226	$6{,}07\ 10^{1}$	1/3	$8{,}96\ 10^{1}$

Tabla 4.3.3.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Ciemat. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Sr-90	1,28 (1,10 - 1,45)	2/9	$6{,}19\ 10^{-1}$
Fe-55	< LID	0/9	$1{,}21\ 10^{3}$
Ni-63	< LID	0/9	$2{,}67\ 10^{2}$
Pu-239+240	$6{,}17\ 10^{-1}$	1/9	$2{,}08\ 10^{-1}$
Espectrometría γ			
Am-241	< LID	0/9	2,86
Cs-134	< LID	0/9	$4{,}93\ 10^{-1}$
Cs-137	3,10 ($5{,}62\ 10^{-1}$ - $1{,}13\ 10^{1}$)	9/9	$2{,}97\ 10^{-1}$
Eu-152	< LID	0/9	1,01
Ra-226	$4{,}21\ 10^{1}$ ($3{,}46\ 10^{1}$ - $4{,}81\ 10^{1}$)	9/9	$8{,}19\ 10^{-1}$

Además, el programa incluye la recogida de muestras de agua superficial, sedimentos, organismos indicadores, carne, huevos 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 periodos anteriores y ninguno de ellos muestra incidencia radiológica significativa para la población.

4.3.4. Plantas de fabricación de concentrados de uranio y minería de uranio

4.3.4.1. Planta Quercus

a) Estado de la instalación

La Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio se encuentra en cese definitivo de explotación desde el 14 de julio de 2003, según la Orden Ministerial ECO/2275/2003.

El 14 de septiembre de 2015 Enusa solicitó al Minetur la autorización para la fase I del desmantelamiento y cierre de la instalación. En 2019 el CSN requirió a Enusa una nueva propuesta revisada de la documentación presentada en apoyo de la solicitud realizada.

En 2021 Enusa remitió la nueva propuesta al CSN que continúa en el proceso de evaluación y, posteriormente, en octubre de 2023 Enusa remitió el último documento oficial Plan de restauración del emplazamiento exigido por el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas. Este documento se encuentra asimismo en fase de evaluación.

b) Actividades más relevantes

En 2023 las actividades se han enfocado al tratamiento de los efluentes líquidos recogidos en los distintos drenajes del emplazamiento minero (aguas de corta) y de los líquidos sobrenadantes del dique de estériles, para su acondicionamiento y vertido.

En 2023 no se ha producido ningún incumplimiento de las condiciones límite de funcionamiento ni incidentes con repercusiones radiológicas sobre los trabajadores o sobre el medio ambiente.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2023 no se han informado solicitudes de autorizaciones.

d) Inspecciones

En 2023 se realizó una inspección planificada para el seguimiento y control de proyecto.

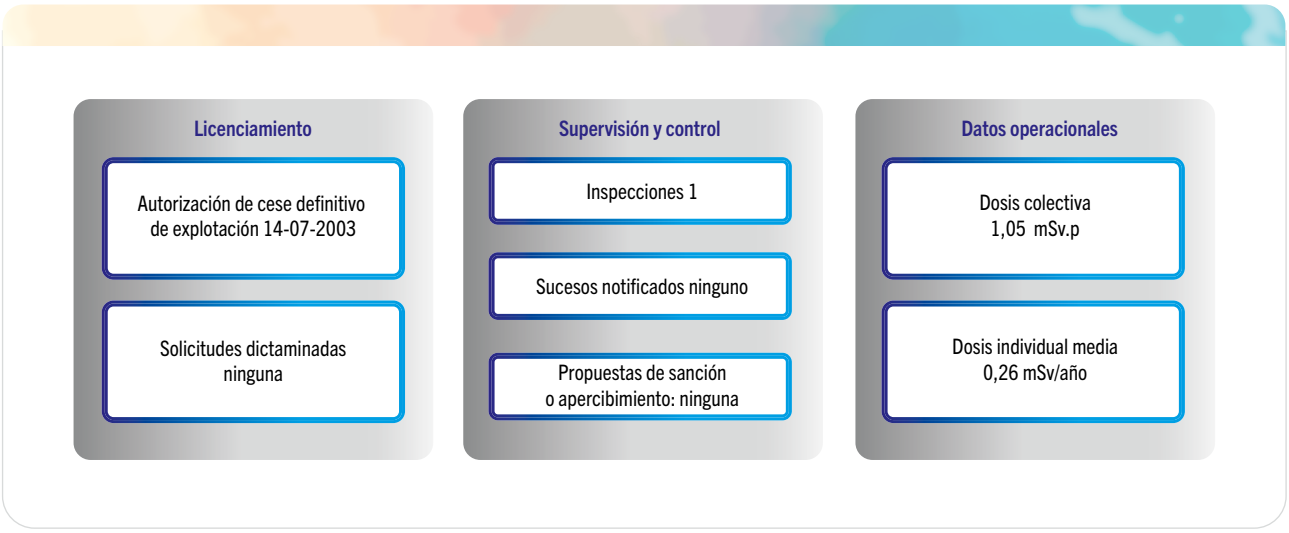
e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2023 no se realizaron apercibimientos ni propuestas de expediente sancionador.

f) Sucesos

En 2023 no se han producido sucesos notificables en la planta.

Figura 4.3.4.1.1. Resumen de información de la Planta Quercus. Año 2023



g) Licencias

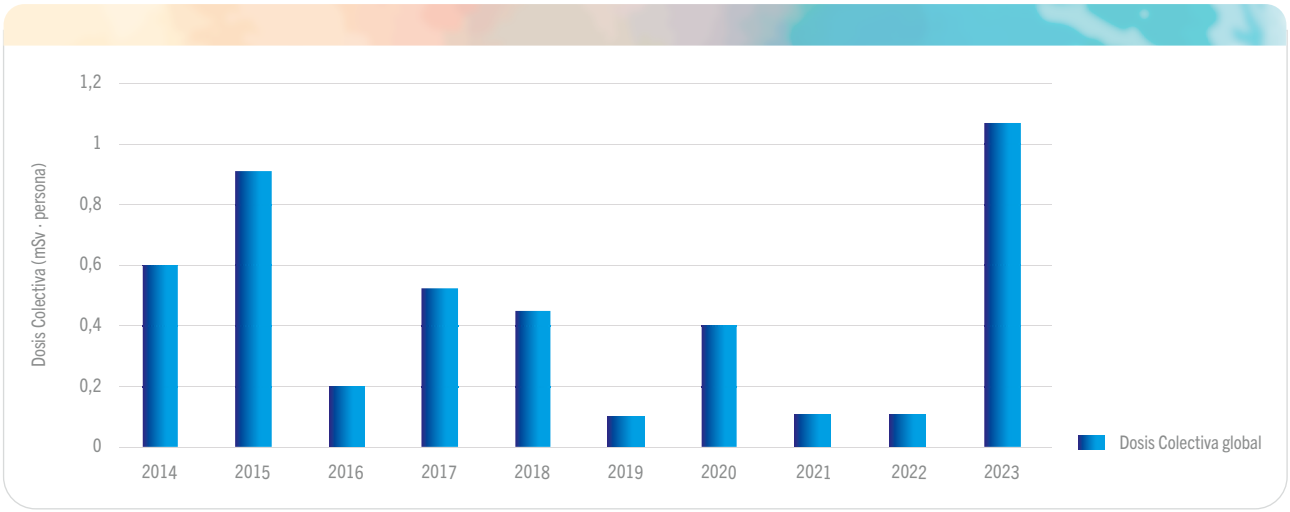
En 2023 el CSN ha concedido dos nuevas licencias de operador y la renovación de una licencia de supervisor y cuatro licencias de operador de la planta Quercus, tal y como se detalla en la tabla 4.5.5.3.1.

h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 29 con una dosis colectiva de 1,05 mSv·p y una dosis individual media de 0,26 mSv/año.

En la gráfica 4.3.4.1.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

Gráfica 4.3.4.1.1. Dosis colectiva en la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio



i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

Dado que desde el 1 de enero del 2003 la planta se encuentra en parada definitiva, no se generaron efluentes radiactivos gaseosos. 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. Estos vertidos no representan ningún riesgo radiológico significativo, siendo la dosis asociada a ellos una pequeña fracción del límite autorizado.

Con respecto al PVRA, los resultados obtenidos en las distintas muestras fueron similares a los de periodos anteriores y no mostraron incidencia radiológica significativa para la población.

La tabla 4.3.4.1.1 muestra las emisiones de efluentes líquidos de la planta Quercus en 2023.

Tabla 4.3.4.1.1. Emisión de efluentes líquidos al medio ambiente. Planta Quercus. Año 2023

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	5,44E+06	0,03
Límite	1,65E+09	3,75

A continuación, se presentan los resultados del PVRA realizado en el año 2022 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 620 muestras y se realizaron 1.271 análisis.

En las tablas 4.3.4.1.2 a 4.3.4.1.5 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, vegetales, 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.

Tabla 4.3.4.1.2. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Planta Quercus. Año 2022

MUESTRA/ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
PARTÍCULAS DE POLVO (Bq/m³)			
Alfa total	$7{,}34\ 10^{-5}$ ($1{,}36\ 10^{-5}$ – $1{,}77\ 10^{-4}$)	307/310	$1{,}21\ 10^{-5}$
Uranio total	1,08 10-5 ($4{,}70\ 10^{-6}$ – $1{,}94\ 10^{-5}$)	17/24	$3{,}36\ 10^{-6}$
Ra-226	$6{,}59\ 10^{-6}$ ($4{,}21\ 10^{-6}$ – $1{,}19\ 10^{-5}$)	13/24	$3{,}80\ 10^{-6}$
Pb-210	$1{,}65\ 10^{-3}$ ($9{,}29\ 10^{-4}$ - $2{,}62\ 10^{-3}$)	24/24	$7{,}08\ 10^{-6}$
Th-230	$1{,}25\ 10^{-5}$	1/24	$6{,}27\ 10^{-6}$
RADÓN			
Rn-222 (Bq/m³)	$4{,}31\ 10^{1}$ ($2{,}10\ 10^{1}$ - $1{,}23\ 10^{2}$)	12/12	$1{,}15\ 10^{1}$
Descendientes (mWL)	3,50 ($3{,}30\ 10^{-1}$ – $1{,}08\ 10^{1}$)	72/72	$3{,}55\ 10^{-1}$
TLD (mSv/año)	1,13 ($7{,}34\ 10^{-1}$ - 2,21)	86/86	-

Tabla 4.3.4.1.3. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Planta Quercus. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	< LID	0/1	$5{,}32\ 10^{2}$
Uranio total	< LID	0/1	$1{,}73\ 10^{1}$
Espectrometría γ			
Ra-226	< LID	0/1	$1{,}20\ 10^{3}$
Pb-210	< LID	0/1	$5{,}59\ 10^{2}$
Th-230	< LID	0/1	$4{,}89\ 10^{3}$

Tabla 4.3.4.1.4. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m3). Planta Quercus. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$9{,}41\ 10^{1}$ ($4{,}72\ 10^{1}$ – $1{,}54\ 10^{2}$)	6/10	$4{,}07\ 10^{1}$
Uranio total	$9{,}45\ 10^{1}$ ($1{,}46\ 10^{1}$ - $1{,}47\ 10^{2}$)	8/10	4,30
Ra-226	9,24 ($6{,}67$ – $1{,}32\ 10^{1}$)	8/10	5,91
Pb-210	$1{,}66\ 10^{2}$ ($2{,}38\ 10^{1}$ - $3{,}34\ 10^{2}$)	9/10	8,42
Th-230	<LID	0/10	$8{,}90\ 10^{-1}$

Tabla 4.3.4.1.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Planta Quercus. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$3{,}42\ 10^{2}$ ($1{,}42\ 10^{2}$ - $6{,}76\ 10^{2}$)	10/10	$6{,}72\ 10^{1}$
Uranio total	$8{,}73\ 10^{1}$ ($1{,}60\ 10^{1}$ - $2{,}89\ 10^{2}$)	10/10	7,66
Espectrometría γ			
Ra-226	$2{,}86\ 10^{1}$ ($1{,}35\ 10^{1}$ - $5{,}79\ 10^{1}$)	10/10	4,17
Pb-210	$3{,}87\ 10^{1}$ ($1{,}84\ 10^{1}$ - $5{,}95\ 10^{1}$)	10/10	$1{,}48\ 10^{1}$
Th-230	< LID	0/10	$1{,}72\ 10^{2}$

Los resultados obtenidos en las distintas muestras y medidas fueron similares a los de periodos anteriores y no mostraron incidencia radiológica significativa para la población.

4.3.4.2. Planta Elefante

a) Situación de la instalación

La Planta Elefante de fabricación de concentrados de uranio estaba situada en el emplazamiento de Saelices, dentro del mismo recinto y contiguo al de la planta Quercus. El 16 de enero de 2001 la DGPEM autorizó su desmantelamiento y restauración del emplazamiento, que concluyó en 2004, quedando los estériles cubiertos por una capa múltiple de material inerte.

En 2006 se inició el denominado periodo de vigilancia y control, previsto en el plan de desmantelamiento y conforme a un Programa de Vigilancia y Control del comportamiento de las obras realizadas, que fue apreciado favorablemente por el CSN el 26 de septiembre de 2005.

b) Actividades más relevantes

Durante 2023, las actividades realizadas en la Planta Elefante estuvieron dirigidas a las comprobaciones y verificaciones requeridas por el programa de vigilancia aprobado. No se produjo ningún incidente con repercusiones radiológicas sobre los trabajadores ni sobre el medio ambiente.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

No ha habido autorización alguna.

d) Inspecciones

Durante el año 2023 no se han realizado inspecciones en el emplazamiento de la antigua Planta Elefante.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se realizaron apercibimientos ni propuestas de apertura de expediente sancionador durante el año en curso.

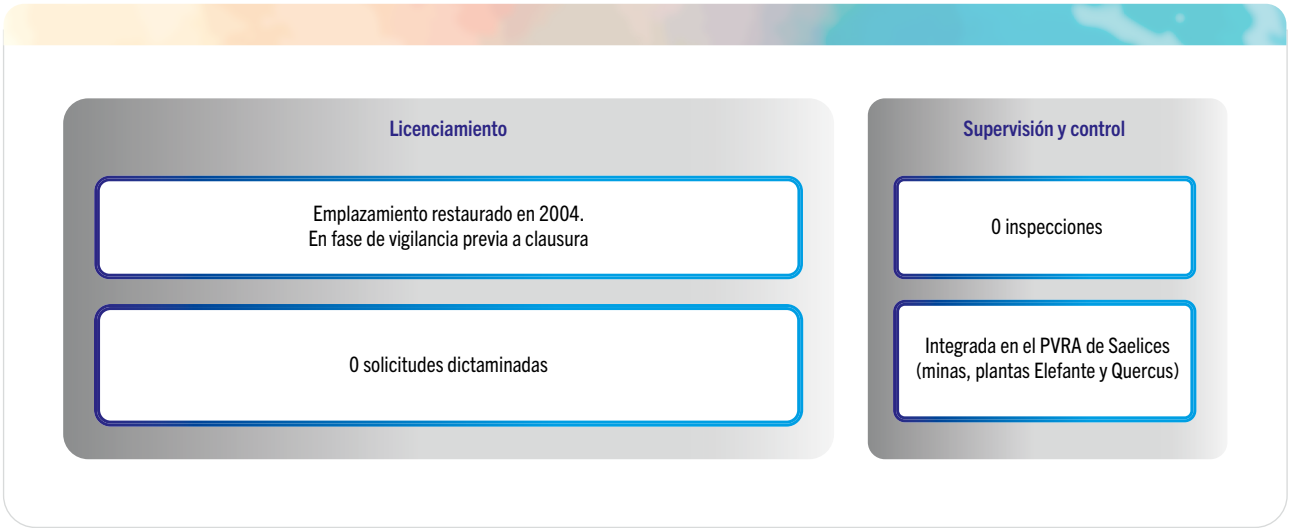
f) Sucesos

Durante 2023 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Licencias

Se detalla información en la tabla 4.5.5.3.1.

Figura 4.3.4.2.1. Resumen de información de la Planta Elefante. Año 2023



h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En 2022 no se produjeron efluentes radiactivos líquidos. Las filtraciones, fugas en las eras, balsas y diques y los líquidos recogidos en los sistemas implantados para tal 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 mediante el PVRA, cuyos resultados se encuentran en el apartado 4.3.4.1, correspondiente a la planta Quercus, ya que las dos instalaciones al estar en el mismo emplazamiento comparten el programa de vigilancia radiológica ambiental.

4.3.4.3. Fábrica de uranio de Andújar (FUA)

a) Situación de la instalación

La antigua fábrica de uranio de Andújar (FUA) estuvo en explotación entre 1959 y 1981. En 1985 se transfirió su titularidad a Enresa y el 1 de febrero de 1991 recibió la autorización para el desmantelamiento y restauración del emplazamiento de la FUA, previamente a la clausura.

Tras el desmantelamiento, efectuado entre 1991 y 1994, en 1995 se autorizó el periodo de cumplimiento, con el fin de verificar la estabilización de los terrenos y parámetros radiológicos, hasta garantizar la viabilidad de liberar el emplazamiento. Esta fase tenía una duración inicial mínima de 10 años, aunque actualmente continúa en desarrollo.

Según la condición 1ª del Anejo I de la Resolución de la DGE de 17-3-95, Enresa es, durante el período de cumplimiento, el titular responsable del emplazamiento restaurado de la FUA y responsable de las actividades a realizar en el mismo, hasta que se efectúe la Declaración de Clausura y la transferencia del emplazamiento para su vigilancia institucional a largo plazo.

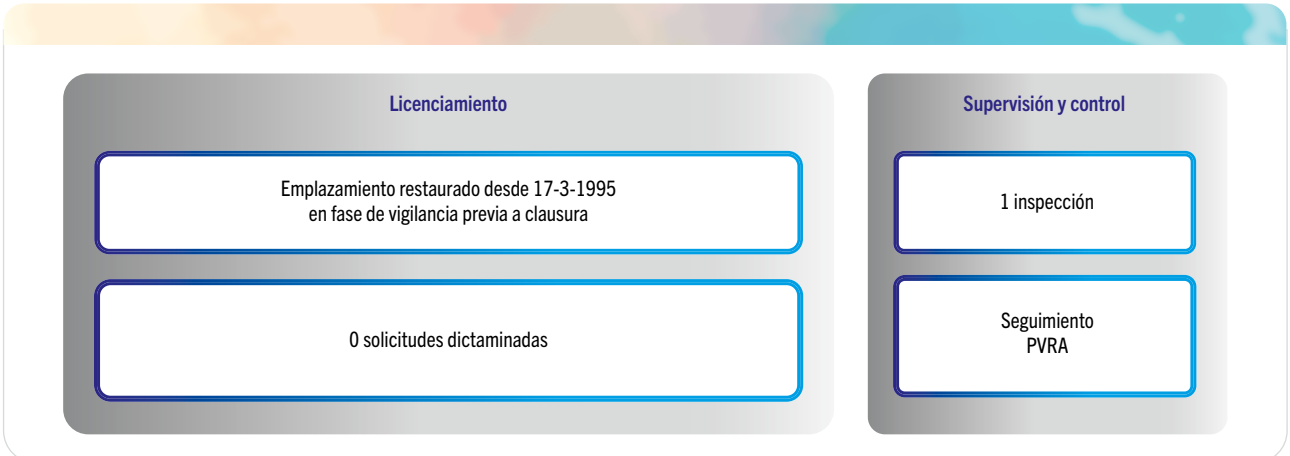
El Plan de Vigilancia y Mantenimiento (PVM) de la Antigua Fábrica de Concentrados de Uranio de Andújar, es el documento básico en el que se describe la metodología y actividades necesarias para el correcto control y mantenimiento de la instalación durante el Periodo de Cumplimiento posterior a las obras de Desmantelamiento y Clausura.

El objetivo primero del Plan de Vigilancia y Mantenimiento es el cumplimiento de las condiciones 7 y 31 del Anejo I de la Orden del Ministerio de Industria y Energía de 1-2-1991 (la Autorización de la FUA).

El Plan de vigilancia prevé, de acuerdo con lo indicado en la Condición 7 de la Autorización, que el período de Cumplimiento tendrá una duración mínima de 10 años y que la demostración de cumplimiento de los objetivos deberá efectuarse durante cinco años consecutivos.

El alcance y actividades contempladas en el Programa de vigilancia se estableció con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de los elementos del diseño ejecutado, así como analizar la evolución temporal de los objetivos y criterios fijados en la Resolución de la DGE de 17-3-95 y en las disposiciones incluidas en sus Anejos (I y II) e instrucciones complementarias del CSN.

Figura 4.3.4.3.1. Resumen de información de la antigua Fábrica de uranio de Andújar



b) Actividades más relevantes

El Plan de vigilancia y mantenimiento de la FUA debe revisarse como máximo cada 5 años durante el periodo de cumplimiento e incluye los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA), de aguas superficiales y subterráneas y de control de emisiones de radón. La vigilancia del emplazamiento incluye la vegetación, los hitos de asentamiento, pozos de drenaje, cárcavas, vallado y meandro del río Guadalquivir. El PVRA incluye la vigilancia radiológica de una serie de muestras de agua, vegetales y alimentos del emplazamiento, así como los análisis de los pozos de subterráneos situados en el entorno del emplazamiento.

En el momento actual se encuentra vigente la revisión 4 del Plan de vigilancia y mantenimiento, estando prevista la apreciación favorable de la revisión 5 en el primer trimestre de 2024.

Enresa como titular tiene campañas de muestra anuales y labores de vigilancia, mantenimiento y conservación del emplazamiento, de acuerdo a sus responsabilidades.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2023 no se ha informado ninguna solicitud del titular.

d) Inspecciones

En 2023 se realizó una inspección coincidiendo con una de las campañas de toma de muestras de Enresa, dedicada al Plan de Vigilancia Radiológica Ambiental.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2023 el CSN no realizó apercibimientos ni propuestas de expediente sancionador.

f) Sucesos

En 2023 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Efluentes radiactivos y Vigilancia radiológica ambiental

La FUA es una instalación desmantelada siendo la única emisión al exterior de efluentes radiactivos que se produce la emanación de radón, que se vigila a través del PVRA.

A continuación, se presentan los resultados del PVRA realizado en el año 2022, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 44 muestras y se realizaron 440 análisis. Los resultados obtenidos son similares a los de periodos anteriores y no muestran incidencia radiológica significativa para la población ni el medio ambiente.

En la tabla 4.3.4.3.1 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las muestras de agua superficial, elaborado a partir de los datos remitidos por la instalación. Además, el programa incluye la recogida de muestras de vegetales, agua de pozo, agua de escorrentía y sondeos, y en la superficie del dique se realizan medidas de exhalación de radón, que desde 2021 han disminuido su frecuencia a bienal, habiendo correspondido su realización en esta campaña de 2022.

4.3.4.4. Planta Lobo-G

a) Situación de la instalación

La antigua planta de tratamiento de minerales de uranio Lobo-G situada en La Haba, Badajoz, obtuvo la Declaración de Clausura del emplazamiento restaurado mediante la, Orden ITC/2942/2004. 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, manteniendo Enusa la titularidad de las instalaciones en tanto no se definiera un responsable de la misma.

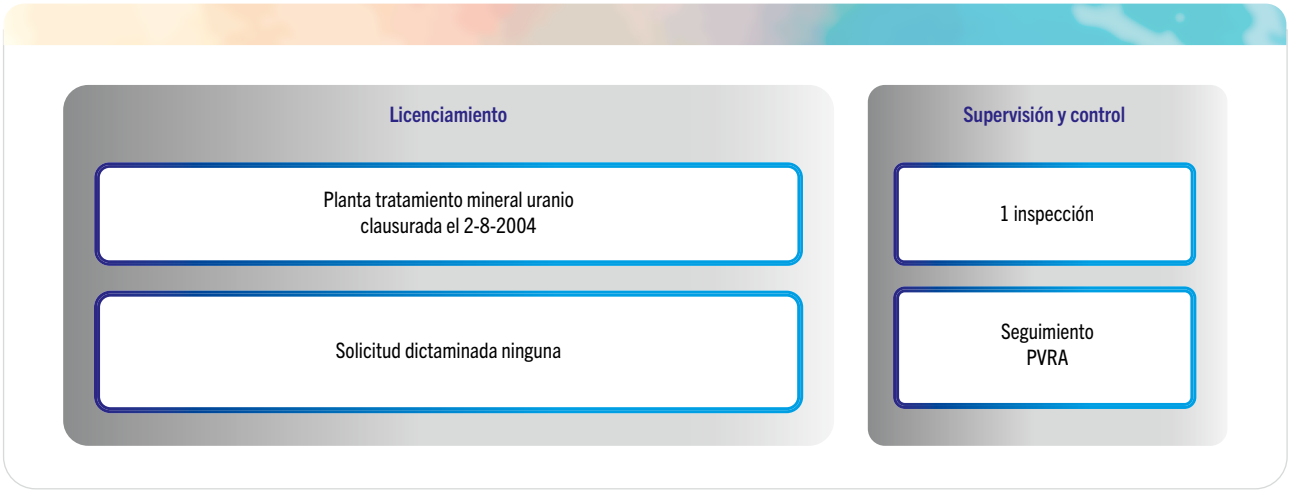
b) Actividades más relevantes

Enusa lleva a cabo un Programa de vigilancia y control a largo plazo, apreciado favorablemente por el CSN el 30 de noviembre de 2011 y también supervisado por el CSN.

Tabla 4.3.4.3.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m^3). Fábrica de Uranio de Andújar. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	< LID	0/8	$7{,}66\ 10^{1}$
Beta total	$3{,}73\ 10^{2}$ ($1{,}49\ 10^{2}$ - $8{,}95\ 10^{2}$)	8/8	$1{,}03\ 10^{2}$
Beta resto	<LID	0/8	$1{,}03\ 10^{2}$
Uranio total	$6{,}50\ 10^{1}$ ($5{,}27\ 10^{1}$ – $7{,}53\ 10^{1}$)	8/8	–
Th-230	<LID	0/8	1,10
Ra-226	5,61 (2,27 – 8,38)	6/8	4,06
Ra-228	<LID	0/8	$6{,}94\ 10^{1}$
Pb-210	7,39 ($3{,}95$ - $1{,}19\ 10^{1}$)	8/8	2,60
Espectrometría α			
U-234	$2{,}32\ 10^{1}$ (9.80 – $3{,}30\ 10^{1}$)	8/8	$6{,}48\ 10^{-1}$
U-235	1,08 ($8{,}30\ 10^{-1}$ – 1,30)	7/8	$6{,}36\ 10^{-1}$
U-238	$1{,}83\ 10^{1}$ ($7{,}70$ – $2{,}40\ 10^{1}$)	8/8	$5{,}31\ 10^{-1}$

Figura 4.3.4.4.1. Resumen de información de la antigua Planta Lobo G. Año 2023



c) Autorizaciones/Licenciamiento

No se han producido autorizaciones durante este periodo.

d) Inspecciones

Durante el año 2023 se ha realizado una inspección en relación con el Programa de vigilancia y supervisión a largo plazo mencionado.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se realizaron apercibimientos ni propuestas de apertura de expediente sancionador.

f) Sucesos

Durante 2023 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas**.**

g) Efluentes radiactivos y Vigilancia radiológica ambiental

La ejecución del programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en torno a la planta Lobo-G es responsabilidad de Enusa. En 2012 entró en vigor la modificación del alcance del programa, reduciendo el número de muestras y análisis. En la campaña de 2022 (últimos datos disponibles en la fecha de elaboración de este informe) se realizaron un total de 36 medidas de radiación directa. No se pudieron recoger muestras de agua superficial por encontrarse secos los arroyos debido a la baja pluviosidad anual.

Los resultados del PVRA fueron similares a los de periodos anteriores y no mostraron incidencia radiológica significativa para la población. El valor medio anual de tasa de dosis ambiental obtenido a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia incluye la contribución de la dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

La tabla 4.3.4.4.1 resume los valores obtenidos en las medidas de radiación directa:

Tabla 4.3.4.4.1. Resultados de la vigilancia en el emplazamiento de la antigua planta Lobo-G. Tasa de dosis. Año 2022

MEDIDA	DOSIS VALOR MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
TLD (mSv/año)	2,95 (1,22 – 7,06)	36/36	–

4.3.4.5. Minería del uranio: emplazamiento de Saelices el Chico

a) Estado del emplazamiento

El proyecto de Enusa para la restauración del emplazamiento de las explotaciones mineras de Saelices el Chico (Salamanca) fue aprobado el 13 de septiembre de 2004, por el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León.

b) Actividades más relevantes

Durante 2023 Enusa, ha proseguido con el Programa de vigilancia de las aguas subterráneas y estabilidad de las estructuras, para iniciar la fase posterior a la restauración minera, que el CSN apreció favorablemente el 19 de marzo de 2014.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

No ha habido autorización alguna.

d) Inspecciones

No se han realizado inspecciones a las minas durante el 2023.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se realizaron apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador.

f) Sucesos

Durante 2023 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Vigilancia radiológica ambiental

Los resultados sobre vigilancia radiológica ambiental están en el apartado 4.3.4.1, correspondiente a la planta Quercus, con la que comparte emplazamiento y, por tanto, PVRA.

4.3.4.6. Minería del uranio: Emplazamientos de Valdemascaño y Casillas de Flores

a) Estado del emplazamiento

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 de Valdemascaño y Casillas de Flores, respectivamente, para el abandono definitivo de labores, según las condiciones impuestas por el CSN para dicha restauración.

La restauración de estos emplazamientos se completó en 2007, encontrándose actualmente en el periodo de cumplimiento, al objeto de comprobar que las obras de restauración se comportan según lo previsto. Durante este periodo aplica el Programa de Vigilancia y Mantenimiento (PVM), que fue aprobado por el CSN el 8 de septiembre de 2010 para la mina de Valdemascaño y 11 de abril de 2012 para la de Casillas de Flores.

Los Programas de Vigilancia y Mantenimiento llevados a cabo por Enusa durante el periodo de cumplimiento se establecieron inicialmente con una duración mínima de tres años. Previa solicitud del titular para el abandono de labores, el CSN ha venido extendiendo la vigencia de este PVM en ambos casos, sin que esté definido el período del mismo en estos momentos.

b) Actividades más relevantes

Durante 2023 Enusa, ha proseguido con el Programa de vigilancia y mantenimiento de ambas minas y ha remitido al CSN los informes de actividades periódicos requeridos.

c) Autorizaciones

Durante 2023 no se han producido nuevas autorizaciones.

d) Inspecciones

No se ha realizado inspección alguna sobre las minas en 2023.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se realizaron apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador.

f) Sucesos

Durante 2023 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Vigilancia radiológica ambiental

En las tablas 4.3.4.6.1 y 4.3.4.6.2 se resumen de los valores obtenidos en las muestras de agua superficial y pastos correspondientes a la campaña de datos de 2022 en Valdemascaño, últimos disponibles en el momento de redactar este informe.

En relación con el emplazamiento restaurado de Casillas de Flores, el programa de vigilancia incluye únicamente muestras de agua superficial. La tabla 4.3.4.6.3 resume los valores obtenidos.

Tabla 4.3.4.6.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m^3). Mina de Valdemascaño. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$7{,}27\ 10^{1}$ ($2{,}36\ 10^{1}$ - $2{,}55\ 10^{2}$)	7/10	$1{,}72\ 10^{1}$
Uranio total	$5{,}09\ 10^{1}$ ($9{,}65$ – $2{,}79\ 10^{2}$)	10/10	2,50
Th-230	1,36 ($8{,}04\ 10^{-1}$ – 2,19)	5/10	$7{,}70\ 10^{-1}$
Ra-226	$1{,}17\ 10^{1}$ ($2{,}17$ – $5{,}24\ 10^{1}$)	10/10	2,64
Pb-210	$3{,}21\ 10^{1}$ ($1{,}18\ 10^{1}$ – $7{,}97\ 10^{1}$)	9/10	4,79

Tabla 4.3.4.6.2. Resultados PVRA. Pastos (Bq/kg). Mina de Valdemascaño. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$2{,}59\ 10^{1}$ ($1{,}46\ 10^{1}$ – $4{,}71\ 10^{1}$)	3/3	1,59
Uranio total	1,26 ($1{,}70\ 10^{-1}$ – 3,09)	3/3	$2{,}50\ 10^{-3}$
Th-230	< LID	0/3	$1{,}07\ 10^{1}$
Ra-226	1,86 (1,29 – 2,32)	3/3	$2{,}87\ 10^{-1}$
Pb-210	$1{,}14\ 10^{1}$ ($8{,}18$ – $1{,}76\ 10^{1}$)	3/3	$9{,}48\ 10^{-1}$

Tabla 4.3.4.6.3. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m³). Mina de Casillas de Flores. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$3{,}13\ 10^{2}$ ($4{,}17\ 10^{1} - 2{,}51\ 10^{3}$)	20/20	$2{,}11\ 10^{1}$
Uranio total	$1{,}26\ 10^{2}$ ($1{,}24\ 10^{1} - 8{,}58\ 10^{2}$)	20/20	2,50
Th-230	5,77 (1,18 – 2,71 10^{1})	14/20	$7{,}13\ 10^{-1}$
Ra-226	$1{,}11\ 10^{2}$ ($1{,}00\ 10^{1} - 8{,}49\ 10^{2}$)	20/20	6,86
Pb-210	$1{,}66\ 10^{2}$ ($3{,}20\ 10^{1} - 6{,}75\ 10^{2}$)	20/20	6,07

4.4. Instalaciones radiactivas

4.4.1. Aspectos generales

La Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear define las instalaciones radiactivas (IIRR) como aquellas en las que se utilizan isótopos radiactivos y equipos generadores de radiación ionizante, sometidas a la correspondiente autorización administrativa. En la Ley 15/1980 de Creación del CSN se clasifican las IIRR en 3 categorías, así como en el RINR, que recoge su régimen de autorización. Adicionalmente, 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, establece una regulación específica para este tipo de equipos que incluye un sistema de declaración y registro a cargo de las comunidades autónomas.

Las II. RR. están sujetas a autorización de la DGPEM o de los órganos ejecutivos de las comunidades autónomas que tienen transferidas las competencias en esta materia. En todos los casos, la autorización requiere el informe preceptivo y vinculante del CSN.

A 31 de diciembre de 2023 tenían transferidas las competencias ejecutivas sobre II. RR. de 2ª y 3ª categoría las comunidades de Aragón, Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria, Cataluña, Castilla y León, Ceuta, Extremadura, Galicia, La Rioja, Madrid, Murcia, Navarra, País Vasco y Valencia.

Una vez autorizadas, corresponde al CSN la supervisión y control de las II. RR., incluyendo las instalaciones de rayos X de diagnóstico médico, en aplicación del apartado d) del artículo 2 de la Ley 15/1980.

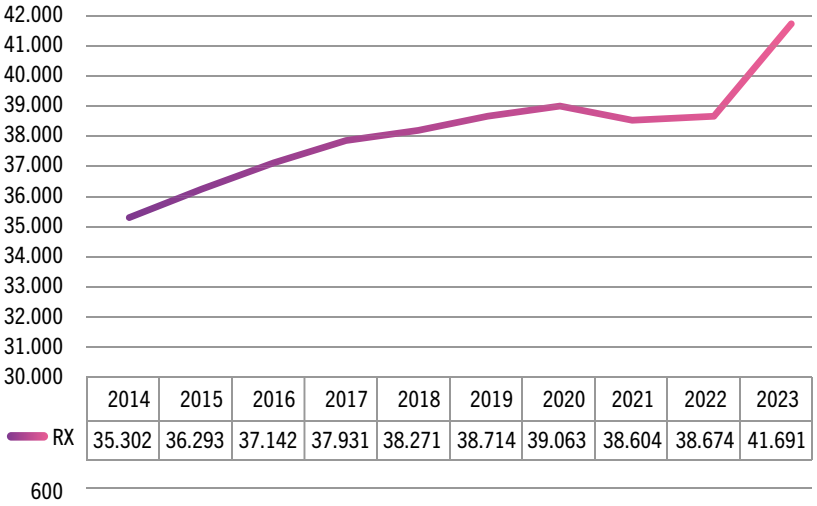
En la tabla y figura 3.1.7.1 del apartado 3.1.7 puede visualizarse la distribución territorial de las 1.268 II. RR. (2 de 1ª categoría, 933 de 2ª categoría y 333 de 3ª categoría) con autorización de funcionamiento a 31 de diciembre de 2023, por tipos de aplicación y comunidades autónomas.

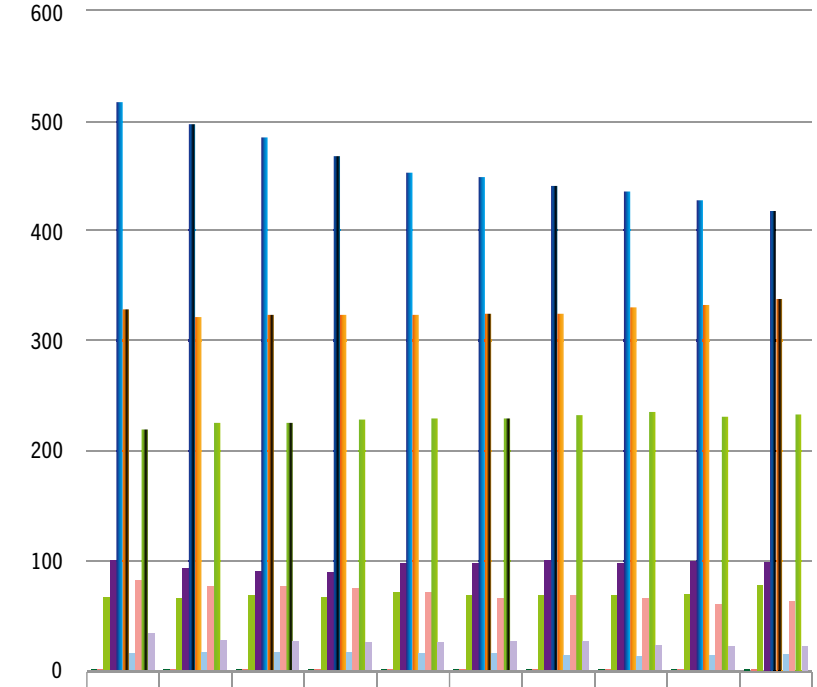
Asimismo, el CSN tiene constancia de la inscripción de 41.691 instalaciones de radiodiagnóstico médico en los correspondientes registros de las comunidades autónomas. La gráfica 4.4.1.1 recoge la evolución histórica del número de instalaciones de radiodiagnóstico medico declaradas y número de instalaciones radiactivas autorizadas por tipos de aplicación en los últimos 10 años.

El CSN participa activamente en un conjunto foros de colaboración conjunta con grupos de interés tales como asociaciones profesionales, tanto en las II. RR. industriales como médicas, para abordar temas de interés común y elaborar documentos orientados a la mejora de los procedimientos de trabajo en los campos de la protección radiológica y seguridad física:

- En el Foro de la Industria participa la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR) y es especialmente relevante la representación de empresas del sector de la gammagrafía industrial.

Gráfica 4.4.1.1. Evolución del número de instalaciones de radiodiagnóstico medico e instalaciones radiactivas en el periodo 2014 a 2023





		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
RX		35.302	36.293	37.142	37.931	38.271	38.714	39.063	38.604	38.674	41.691
1.ª Categoría	Irradiación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Investigación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.ª Categoría	Comercialización	68	67	69	68	72	69	69	73	74	78
	Investigación y docencia	101	94	91	90	98	98	101	98	100	99
	Industriales	517	497	485	468	453	449	441	435	425	418
	Médicas	329	322	324	324	324	325	325	331	334	338
3.ª Categoría	Comercialización	17	18	18	18	17	17	15	14	15	15
	Investigación y docencia	83	78	78	76	72	67	69	66	60	63
	Industriales	220	226	226	229	230	230	233	238	234	233
	Médicas	35	29	28	27	27	28	28	24	23	22

En 2023, este foro ha realizado trabajos en relación con la cultura de seguridad en radiografía industrial con objetivo de elaborar una publicación que sirva de orientación y soporte a las empresas de radiografía industrial en la elaboración de un programa de cultura de seguridad.

- En relación con el Foro de Protección Radiológica en el Medio Sanitario, en el que participan representantes del Ministerio de Sanidad, la SEPR y la Sociedad Española de Física Médica (SEFM) durante el año 2023 no se celebró ninguna reunión debido a la carga de trabajo existente tanto en el CSN como en las instalaciones del campo medico por el desarrollo del Plan INVEAT. Durante 2023 el grupo del Foro de Protección Radiológica en el Medio Sanitario finalizó la tercera fase del Proyecto MARRTA cuyo objetivo consiste en el desarrollo de un modelo de riesgo prácticas de radioterapia avanzada, y de una herramienta informática MARRTA para la realización de los análisis de riesgos en los servicios de radioterapia.

4.4.2. Temas genéricos

Se denomina tema genérico a todo problema relacionado con la protección radiológica o la seguridad que puede afectar a varias instalaciones y que conlleva un seguimiento y dedicación especial por parte del CSN. Este seguimiento puede incluir la emisión de instrucciones o circulares a todas las instalaciones radiactivas, o a sectores concretos para requerir actuaciones, fijar criterios de operación o informar sobre novedades relevantes.

Los temas genéricos también pueden surgir del análisis de la experiencia operativa de las instalaciones españolas o extranjeras, así como de las normas emitidas por organismos internacionales o reguladores de otros países. El CSN dispone del Panel de Revisión de Experiencias Operativas y Reguladoras en Instalaciones Radiactivas e Incidentes (PIRA) formado por especialistas del CSN en la materia que se reúnen periódicamente con la finalidad de revisar tales experiencias, determinar su aplicabilidad en el ámbito español y valorar las acciones aplicables.

Desde el año 2021, al implantarse de forma generalizada el uso de las reuniones por videoconferencia tras el periodo de pandemia por COVID-19, participan de forma sistemática a estas reuniones del PIRA, en modo remoto, todos los inspectores de encomienda de las comunidades autónomas con acuerdo de encomiendas de función con el CSN.

En el año 2023 se ha elaborado por primera vez un informe *sobre sucesos notificados al CSN ocurridos en instalaciones radiactivas. Año 2023*. Este informe ha sido difundido ampliamente remitiéndolo al Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, Ministerio de Sanidad y sociedades profesionales concernidas para su información y conocimiento, así como publicándolo en la página web institucional del CSN, estando disponible en este link.

A continuación, se resumen las actuaciones genéricas realizadas por el CSN en 2023.

Instalaciones Radiactivas con problemas de viabilidad económica

Tras una fase piloto iniciada en 2014, el CSN está aplicando desde 2017 un Protocolo de actuación ante el riesgo de abandono de fuentes radiactivas, consistente en el refuerzo del control de esas instalaciones haciendo uso de todos los mecanismos disponibles en el marco regulador legislativo para sistematizar la revisión y documentación de resultados. Semestralmente la subdirección de Protección Radiológica Operacional remite a la Dirección Técnica de Protección Radiológica un informe sobre el estado e inventario de las instalaciones sometidas a dicho protocolo.

Al final de 2023, el informe mostraba un inventario de 27 instalaciones sometidas a especial supervisión y 131 instalaciones que han solucionado su situación desde que se inició la aplicación de este protocolo.

Aplicación de normativa sobre seguridad física de fuentes radiactivas

El Real Decreto 1308/2011 sobre protección física de las instalaciones, los materiales nucleares y 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.

De acuerdo con las funciones reguladoras del CSN y de la propia disposición transitoria única de este real decreto, el CSN emitió en 2016 la Instrucción IS-41, por la que se aprueban los requisitos sobre protección física de fuentes radiactivas.

En aplicación de esta normativa, las instalaciones afectadas han remitido desde 2018 su Plan de Protección Física (PPF) para aprobación por el órgano ejecutivo que otorgó su autorización de funcionamiento, previos informes preceptivos emitidos por el Ministerio del Interior (MIR) y el CSN.

En 2018 se creó un grupo de trabajo para abordar la coordinación de las actividades de evaluación e inspección de los PPF de ambas partes, Ministerio del Interior y CSN. El grupo elaboró una guía evaluación e inspección de los PPF, delimitando el papel de cada actor (órgano ejecutivo autonómico, MITERD, MIR y CSN).

En el año 2023 el CSN ha informado favorablemente 47 PPF correspondientes a 45 instalaciones y seguían en curso la evaluación de otros 36 PPF.

Protección del paciente

Durante 2023 y en el marco del convenio de colaboración sobre protección radiológica que suscribieron en 2010 el CSN y el Ministerio de Sanidad, se realizaron actividades de colaboración internacional dentro del Grupo Directivo para la Calidad y Seguridad (SGQS), establecido en el marco de la iniciativa SAMIRA (Agenda Estratégica para las Aplicaciones Médicas de las Radiaciones Ionizantes) de la Comision Europea. El objetivo es mejorar la coordinación a nivel de la Unión Europea, garantizar que las tecnologías radiológicas y nucleares sigan favoreciendo la salud de los ciudadanos de la Unión, y contribuir a la lucha contra el cáncer y otras enfermedades.

Durante 2023 finalizó la tercera fase del Proyecto MARRTA cuyo objetivo consiste en el desarrollo de un modelo de riesgo prácticas de radioterapia avanzada, y de una herramienta informatica MARRTA para la realización de los análisis de riesgos en los servicios de radioterapia. Con ello se facilita la implantación de los requisitos para la prevención de accidentes en radioterapia incluidos en la Directiva 2013/59/Euratom y en el Real Decreto 601/2019 sobre justificación y optimización del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas en exposiciones médicas.

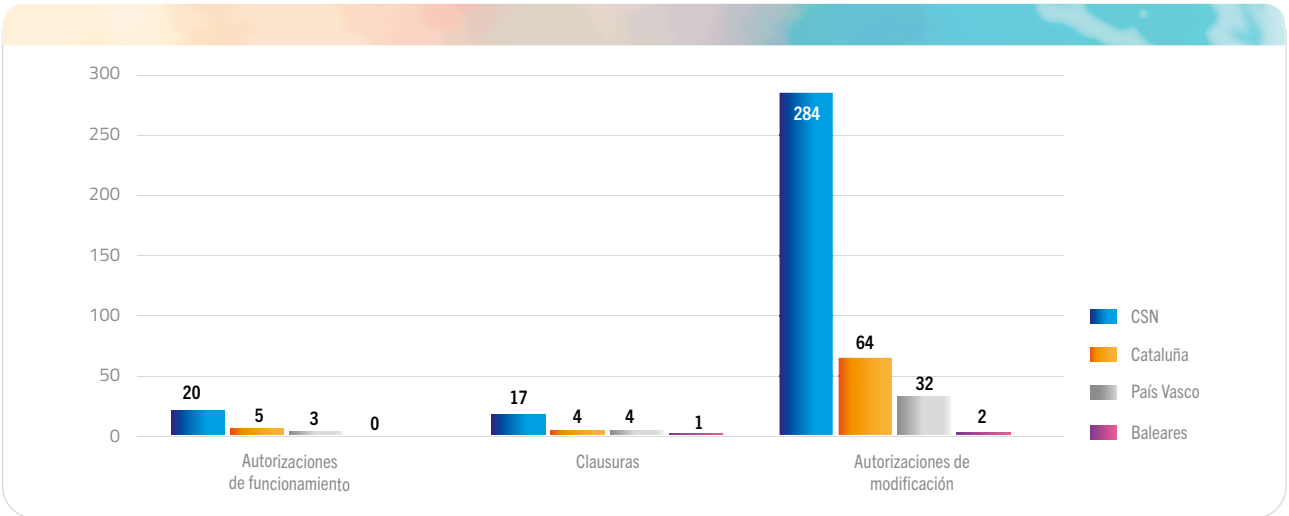
En el proyecto participan, además de los integrantes del Foro de protección radiológica en el medio sanitario, la Sociedad Española de Oncología Radioterápica (SEOR) y la Sociedad Española de Técnicos en Radiología, Radioterapia y Medicina Nuclear (AETR) con el apoyo del Ministerio de Sanidad.

4.4.3. Licenciamiento

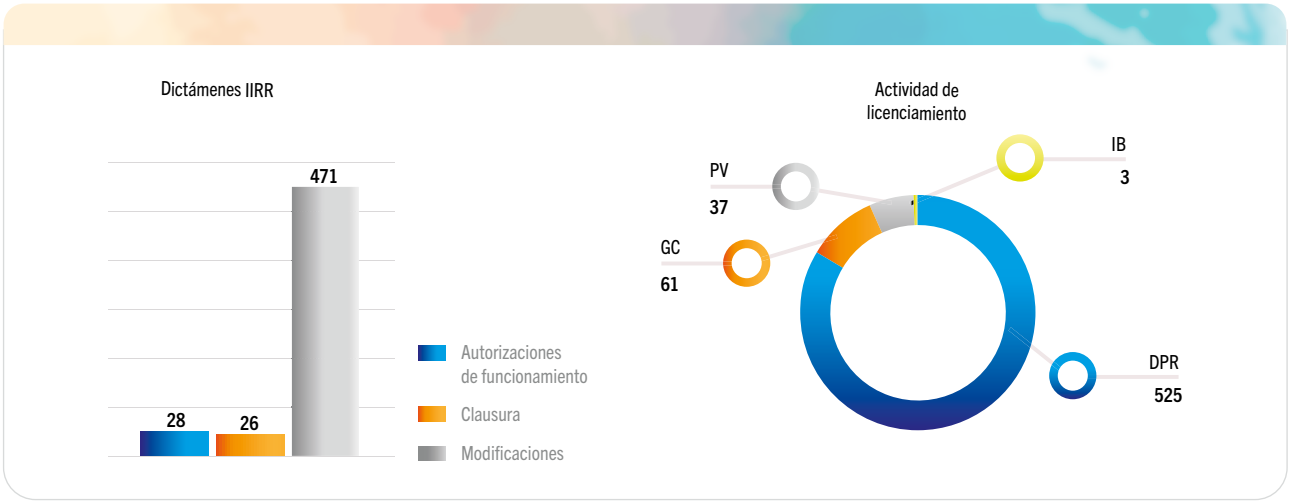
En 2023 se emitieron 626 dictámenes referentes a autorizaciones de instalaciones radiactivas. El personal del CSN elaboró 525 informes de evaluación para emisión de dictamen técnico y los restantes 101 fueron realizados y evaluados por personal técnico de las respectivas comunidades autónomas con encomienda de funciones de evaluación. Los gráficos que se presentan a continuación muestran el tipo de autorizaciones de II. RR. y resumen la actividad de licenciamiento llevada a cabo en instalaciones radiactivas tanto por parte del CSN como por parte de las comunidades autónomas.

En la tabla 4.4.3.3 Procesos de licenciamiento más destacados de 2023, se incluyen más de 140 solicitudes de modificación de instalaciones radiactivas de ámbito médico incluidas en el Plan INVEAT, liderado por el Ministerio de Sanidad, para licenciar equipos de alta tecnología para aplicación en el campo de la radioterapia y la medicina nuclear.

Gráfica 4.4.3.1. Información sobre actividades de licenciamiento de instalaciones radiactivas en el año 2023



Gráfica 4.4.3.2. Dictámenes del CSN en instalaciones radiactivas



La tabla a continuación muestra el estado de situación relativa a los procesos de licenciamiento tramitados en el año 2023, indicando las solicitudes recibidas, los informes realizados y los pendientes a 31 de diciembre.

Tabla 4.4.3.1. Número de expedientes de licenciamiento recibidos, resueltos y pendientes en distintos tipos de instalaciones radiactivas

TIPO DE SOLICITUD				
	FUNCIONAMIENTO	MODIFICACIÓN	CLAUSURA	TOTAL
Solicitudes recibidas	25	269	23	317
Solicitudes informadas	28	471	26	525
Solicitudes pendientes de informe 31/12/22	9	101	2	112

[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.

La tabla siguiente resume el número de expedientes informados por tipo de solicitud y campo de aplicación.

Tabla 4.4.3.2. . Expedientes informados por tipo de solicitud y campo de aplicación

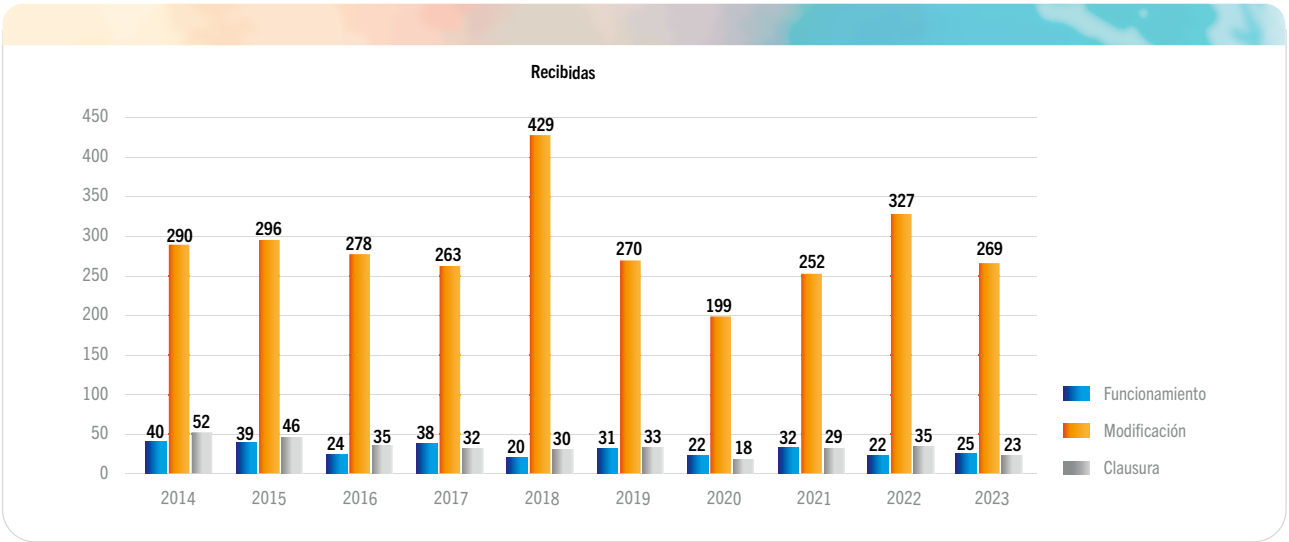
AUTORIZACIÓN	INDUSTRIA			MEDICINA		INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA		COMERCIALIZACIÓN	
	1ª	2ª	3ª	2ª	3ª	2ª	3ª	2ª	3ª
Funcionamiento	–	4	9	8	1	-	1	5	-
Clausura	–	5	11	3	3	1	1	1	1
Modificación	–	72	21	301	0	29	4	43	1
Totales	-	81	39	299	4	30	6	49	2

En la tabla 4.4.3.3 se detallan los procesos de licenciamiento más destacados de 2023, por sectores de aplicación.

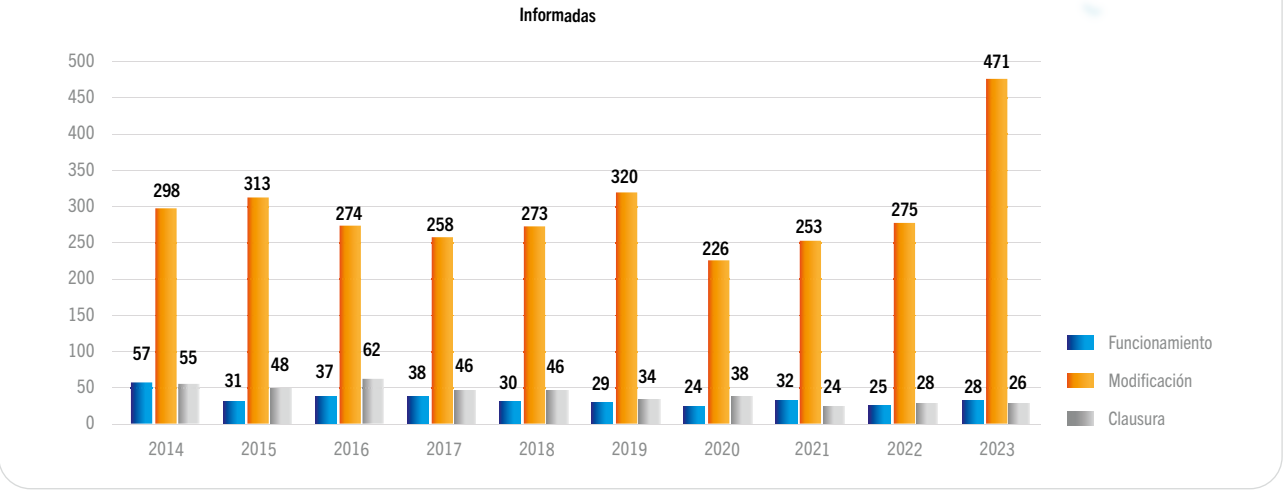
Tabla 4.4.3.3. Procesos de licenciamiento más destacados de 2023

LICENCIAMIENTOS DESTACADOS 2023, POR TIPO DE ÁMBITO DE ACTUACIÓN	
APLICACIÓN	**PROCESOS**
INSTALACIONES INDUSTRIALES	• El alto número de altas y bajas de delegaciones en instalaciones de gammagrafía ha supuesto informar revisiones de PPF, así como nuevas instalaciones. • Durante el año 2023 se ha evaluado la implantación de medidas de seguridad en búnkeres de operación de gammagrafía industrial de acuerdo a lo requerido en la Instrucción Técnica Complementaria de Refª CSN/SRO/IRIN/IRA/000/ITC-búnker operación-01/2021.
INSTALACIONES COMERCIALES	• Evaluación de autorización de sistemas de inspección de vehículos y contenedores principalmente en puertos incorporando el modo *drive through* o de escaneo en movimiento.
INSTALACIONES MÉDICAS	• Se han informado más de 140 solicitudes de modificación de instalaciones radiactivas de ámbito medico incluidas en el Plan INVEAT liderado por el Ministerio de Sanidad. El equipamiento técnico que incluyen estas solicitudes supone la renovación de equipos médicos de alta tecnología para aplicación en el campo de la radioterapia y la medicina nuclear. • En diciembre de 2023 concluyo con éxito la autorización de los 263 equipos de alta tecnología. El CSN ha evaluado directamente un total de 216 equipos: 79 dispositivos de tomografía por emisión de fotón único (SPECT-CT); 73 aceleradores lineales de electrones (LINAC), 40 equipos de tomografía por emisión de positrones (PET) y 24 equipos de braquiterapia de alta tasa (HDR). Y, a través de las encomiendas de Baleares, Cataluña y País Vasco, se han evaluado un total de 6, 33 y 8 equipos respectivamente, haciendo un total de 263 equipos que han sido evaluados y tramitados para toma de decisión por parte del Pleno del CSN. • La actuación del CSN en este ambicioso proyecto ha contribuido a que los objetivos estratégicos fijados por el Ministerio de Sanidad para este Plan hayan sido conseguidos de forma exitosa tal y como se recoge en el Acuerdo de evaluación de cumplimiento del Plan INVEAT aprobado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud con fecha 22.12.2023. En este acuerdo se reconoce en su página 6 *el papel relevante del CSN en la consecución de este plan mediante la publicación de guías que simplificasen los procedimientos de autorización, reforzando los equipos para acortar tiempos y planificando visitas en su periodo vacacional.*

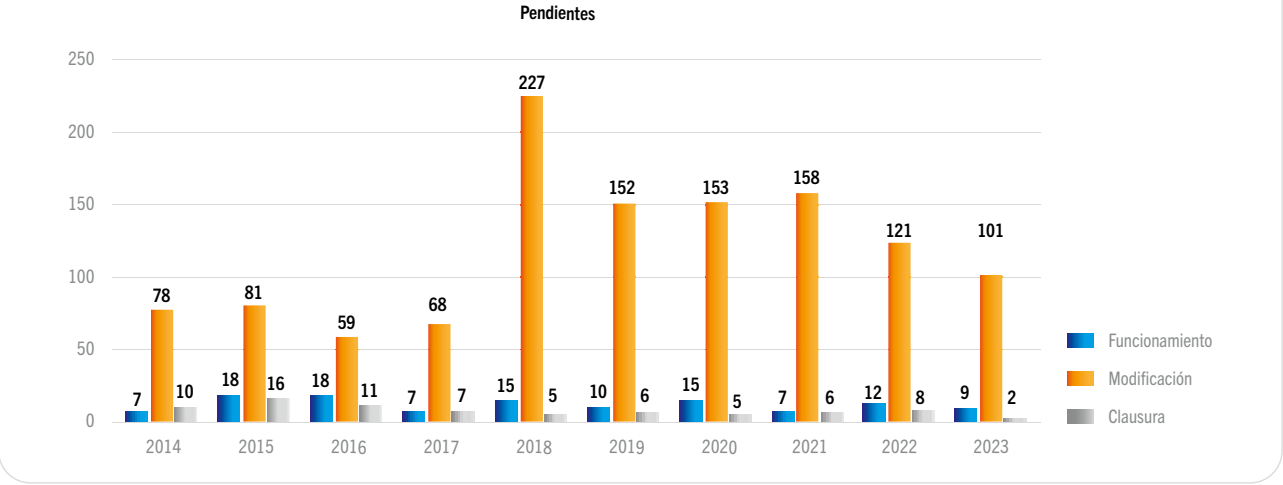
Gráfica 4.4.3.3. Histórico de solicitudes de autorización II. RR. recibidas desde 2014 a 2023



Gráfica 4.4.3.4. Histórico de solicitudes de autorización II. RR. informadas desde 2014 a 2023



Gráfica 4.4.3.5. Histórico de solicitudes de autorización II. RR. pendientes desde 2014 a 2023



4.4.4. Supervisión y control de las instalaciones

El CSN efectúa el control del funcionamiento de las instalaciones, bien directamente a través de la inspección a las propias instalaciones y la revisión de los informes anuales remitidos por las mismas en cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en sus condicionados de autorización, o bien indirectamente, a través de la inspección a los Servicios de Protección Radiológica (SPR) que realizan tareas de evaluación de riesgos radiológicos, establecimiento de normas de acceso y funcionamiento, formación, control de calidad, etc., en las instalaciones radiactivas en las que prestan servicio.

En las inspecciones anuales a los SPR de los hospitales se controla indirectamente el funcionamiento de las II. RR. y de las instalaciones de radiodiagnóstico médico autorizadas en cada hospital, así como, de las instalaciones de radiodiagnóstico médico de los centros de asistencia sanitaria a los que dichos SPR dan cobertura (centros de salud, centros de especialidades y otros hospitales más pequeños). También se realizan verificaciones cruzadas el proceso de supervisión y control que se lleva a cabo por el CSN en las unidades técnicas de protección radiológica (UTPR) que dan servicio a las instalaciones de radiodiagnóstico médico y a otro tipo de aplicaciones.

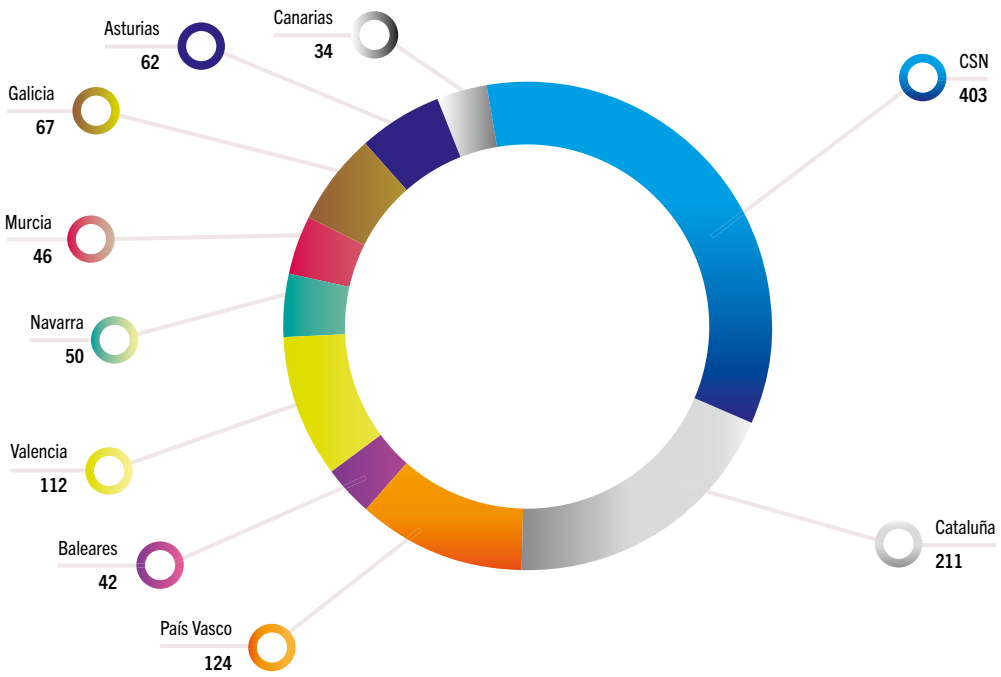
Además de las inspecciones, la revisión de los informes anuales de actividad constituye un elemento básico para la supervisión y el control de las instalaciones. En 2023 el CSN evaluó 1.268 informes anuales de II. RR. y del orden de 3.000 informes anuales de instalaciones de radiodiagnóstico médico. El CSN

revisó una muestra representativa de estos últimos, incluyendo los que habían presentado alguna deficiencia en años anteriores, los de hospitales, instituciones con gran número de equipos, centros con radiología intervencionista, TC y equipos móviles. Asimismo, el CSN revisa los informes de las instalaciones radiactivas cubiertas por cada SPR autorizado.

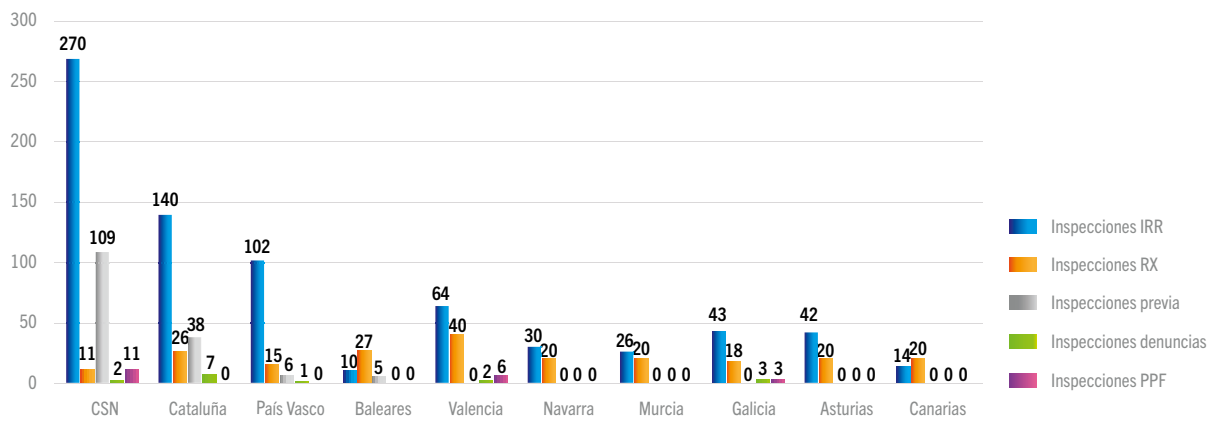
El CSN dispone en la actualidad de acuerdo de encomienda con nueve comunidades autónomas con funciones de inspección, y en el caso de tres de estas CC. AA. se incluyen adicionalmente las funciones de evaluación de instalaciones radiactivas. Las CC. AA. con acuerdo de encomienda con el CSN son: Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cataluña, Galicia, Murcia, Navarra, País Vasco, y Valencia.

En 2023 se realizaron 1.151 inspecciones a instalaciones radiactivas. Su distribución por tipos y comunidades autónomas se muestra en las siguientes figuras:

Gráfica 4.4.4.1. Inspecciones a IRAs realizadas por el CSN y por CC. AA. con acuerdo de encomienda con el CSN en año 2023



Gráfica 4.4.4.2. Inspecciones realizadas por el CSN y por las CC. AA. con acuerdo de encomienda en el año 2023 distribuidas por tipo de inspección e instalación radiactiva



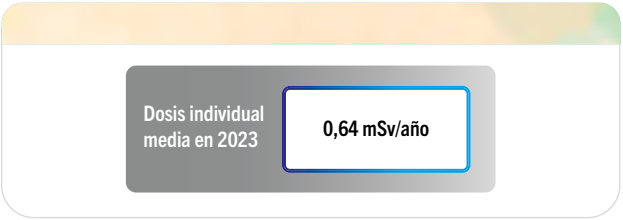
Acciones coercitivas

En 2023 el análisis de las actas levantadas en las inspecciones, de los informes anuales de las instalaciones, de la información sobre materiales radiactivos y equipos generadores de radiación ionizante suministrados por las instalaciones de comercialización y de los datos de gestión de residuos proporcionados por Enresa, dio lugar a la remisión de 357 cartas de control, relativas a diversos aspectos técnicos de licenciamiento y control de las instalaciones.

Adicionalmente, entre las actividades de control cabe destacar la atención de denuncias, de las que en 2023 se recibieron 43, referidas a instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico médico. Siempre que se ha considerado apropiado se ha efectuado una visita de inspección para hacer las comprobaciones necesarias *in situ.* En todos los casos la Subdirección de Protección Radiológica Operacional contestó formalmente por escrito al denunciante, informando del resultado de las investigaciones realizadas. Al redactar este informe, trece se han resuelto y 30 continúan en curso.

4.4.5. Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente que desarrollaron su actividad durante 2023 en instalaciones radiactivas y que recambiaron adecuadamente su dosímetro fue de 118.604 a los que corresponde una dosis colectiva de 13.323 mSv.persona



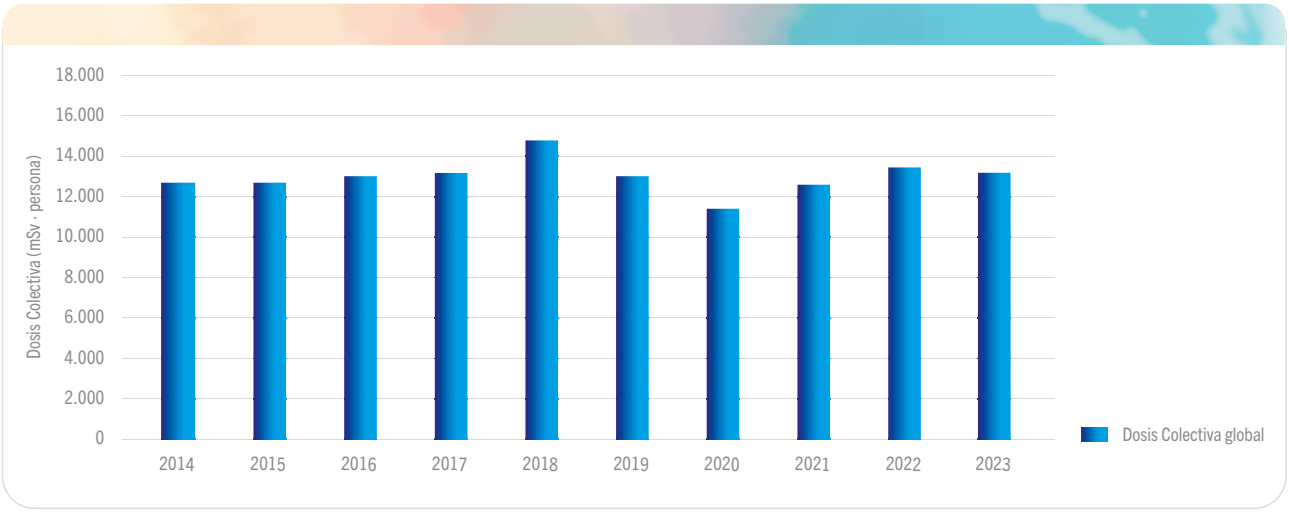
Si se consideran en el cálculo de este parámetro únicamente a los trabajadores con dosis significativas y se excluyen los casos de potencial sobreexposición, la dosis individual media de este colectivo resultó ser de 0,64 mSv/año, lo que representa un porcentaje del 3,20 % de la dosis anual máxima permitida en la reglamentación española (20 mSv/año).

En la tabla 4.4.5.1 se presenta información desglosada de la distribución del número de trabajadores expuestos, dosis individual media y colectiva en los distintos tipos de instalaciones radiactivas. La gráfica 4.4.5.1 muestra la evolución temporal de la dosis colectiva para el personal del conjunto de dichas instalaciones.

Tabla 4.4.5.1. 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	100.896	11.344	0,62
Instalaciones radiactivas industriales	8.285	1.626	0,96
Otras instalaciones	10.055	353	0,44

Gráfica 4.4.5.1. Evolución histórica de la dosis colectiva en instalaciones radiactivas



En 2023 se registraron cinco casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la reglamentación. El protocolo de actuación en estos casos es el siguiente:

1. Una vez informado el CSN se requiere al titular de la instalación:

   • Que el trabajador afectado sea retirado de cualquier actividad laboral que implique exposición a radiaciones ionizantes.

   • Que el trabajador se someta a un reconocimiento médico especial llevado a cabo por un servicio de prevención que determine su aptitud para volver a desarrollar su actividad laboral habitual.

2. El CSN investiga las circunstancias que dieron lugar a la superación del límite de dosis en un proceso que, habitualmente, comprende tres etapas:

   • Requerir al titular información detallada sobre las circunstancias y acciones correctoras adoptadas.

   • Realizar una inspección a la instalación para esclarecer las circunstancias.

   • Evaluar la información disponible y elaborar un informe de la investigación.

3. El CSN informa de las conclusiones de la investigación, tanto al titular de la instalación como al trabajador afectado.

La experiencia del CSN muestra que, en la mayoría de casos, se trata de lecturas anómalas de los dosímetros como consecuencia de una inadecuada gestión del mismo (por ejemplo; olvido del dosímetro en una sala de exploración, irradiación accidental del dosímetro, etc.), sin corresponder a una dosis recibida en realidad por el trabajador expuesto.

En los cinco casos registrados en el 2023, se ha iniciado un proceso de análisis e investigación por parte del CSN que todavía no ha finalizado.

4.4.6. Sucesos

En 2023 los titulares de II. RR. notificaron los sucesos que se detallan en la tabla 4.4.6.1, resultantes de la aplicación de la Instrucción IS-18, del CSN, sobre los criterios para la notificación de sucesos e incidentes radiológicos.

Tabla 4.4.6.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2023

INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA	ACCIONES Y CONSECUENCIAS
BUREAU VERITAS INSPECCION Y TESTING, SLU	Irradiación accidental en obra del operador y ayudante al no identificar que la fuente de equipo de gammagrafía industrial no se había retraído completamente.	Remisión de dosímetros personales a servicio de dosimetría personal externa. Investigación de causa de incidente Clasificación final dentro de escala INES como nivel 1
LABORATORIO ENSAPROC SLL	Operador a cargo de equipo de medida de densidad y humedad en suelos dejo equipo en el suelo siendo golpeado por una furgoneta ajena a la instalación rompiendo pantalla de equipo	Se activa el protocolo de emergencia, se recoge equipo traslado a instalaciones de Proeti SA para valoración, concluyendo no perdida de hermeticidad de fuentes radiactivas ni blindaje de equipo No se produjo degradación de blindajes biológicos del equipo Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
CURIUM PHARMA SPAIN, SA.	Recepción por parte de hospital en Las Palmas de Gran Canaria de un vial de F-18 FDG roto resultando contaminado guante de facultativa especialista en radiofarmacia	Descontaminación de zona afectada con lavados con agua y jabón. Personal sometido a medidas de contaminación superficial no detectándose contaminación en piel posteriores a la descontaminación Investigación de causa de ruptura de vial por parte de empresa comercializadora Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
HOSPITAL DE CRUCES	Activación de baliza de detección de radiación ionizante en el interior de servicio de radiofarmacia al realizarse el trasvase de vial de F18-FDG al recipiente donde se realiza la dilución con suero.	Comprobación de no existencia de niveles de contaminación superficial ni radiación en servicio de radiofarmacia, Envío de dosímetros personales de trabajadores expuestos localizadas en el servicio en momento de incidente. Revisión de equipamiento por parte de empresa de mantenimiento. La barrera de alarma por nivel de radiación funciono. Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
IBERICA DE ENSAYOS ASISTENCIA TECNICA Y CONTROL JJCE, SL (IBENSA)	Aplastamiento de un equipo de medida de densidad y humedad de suelos al echar marcha atrás un vehículo	Se activa el protocolo de emergencia poniendo en conocimiento de la supervisora de la instalación del incidente y trasladando el equipo a bunker de la instalación donde permaneció almacenado hasta traslado a Proeti. Envío de dosímetros personales de los trabajadores a Servicio de dosimetría personal externa Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
HOSPITAL UNIVERSITARIO (OURENSE)	Desaparición de una bolsa de residuos radioactivos con radionucleidos de periodo de semidesintegración corto por traslado de las mismas por el personal del servicio de limpieza a un contenedor próximo al servicio de medicina nuclear. Dicho contenedor fue vaciado en una compactadora situada en exterior del hospital	Calculo de la actividad estimada existente en las bolsas Retención de la compactadora durante el tiempo necesario para alcanzar valor estimado de desclasificación de los residuos. Sesión informativa a personal de limpieza recordatoria de procedimientos específicos a cumplir Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0

Tabla 4.4.6.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2023 (continuación)

INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA	ACCIONES Y CONSECUENCIAS
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LA RIBERA	Irradiación accidental de personal de mantenimiento de equipo de braquiterapia dentro de sala durante realización de pruebas de control de calidad por aplicación incorrecta de instrucciones de acceso a sala de tratamiento	Envío de dosímetros personales para lectura en servicio de dosimetría personal externa. Reforzar instrucciones de acceso a la sala de tratamiento y actuaciones de refuerzo de la formación sobre procedimientos aplicables a personal de mantenimiento Fallo la barrera de control administrativo de acceso manteniéndose la eficacia de los elementos de seguridad. Clasificación final dentro de escala INES como nivel 1
IONMED ESTERILIZACION SAU	Atasco de bandejas bajo el haz de electrones de acelerador produciéndose un pequeño conato de incendio	Extinción de conato de incendio. Limpieza de la zona afectada Verificación de los sistemas de seguridad y enclavamientos Rediseño de los sistemas de seguridad en la zona bajo el haz de electrones. Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
CURIUM PHARMA SPAIN SA	Inundación debida a fuertes lluvias y no funcionamiento correcto de bomba de achique posiblemente por salto de diferencial	Se activó plan de emergencia procediendo a achique de agua con varias bombas Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
HOSPITAL UNIVERSITARIO LA PAZ (MADRID)	Rotura masiva de una vía de agua por obras cercanas que produjo inundación de planta sótano de edificio donde se ubican instalaciones de Oncología radioterápica y Medicina nuclear	Activación de Plan de emergencia evacuando pacientes, personal de hospital Interrumpida actividad clínica Limpieza de las zonas afectadas y comprobación de correcto funcionamiento de equipamiento Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
HOSPITAL VIRGEN DEL PUERTO (PLASENCIA)	Irradiación accidental de un supervisor de la instalación por permanecer en sala de tratamiento de acelerador lineal durante irradiación del equipo	Comprobación de funcionamiento de los sistemas de seguridad Simulación de accidente para estimar dosis recibida por el supervisor Remisión de dosímetro personal del trabajador a servicio de dosimetría personal externa Implantación en la sala de irradiación de un botón de ultima presencia Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0

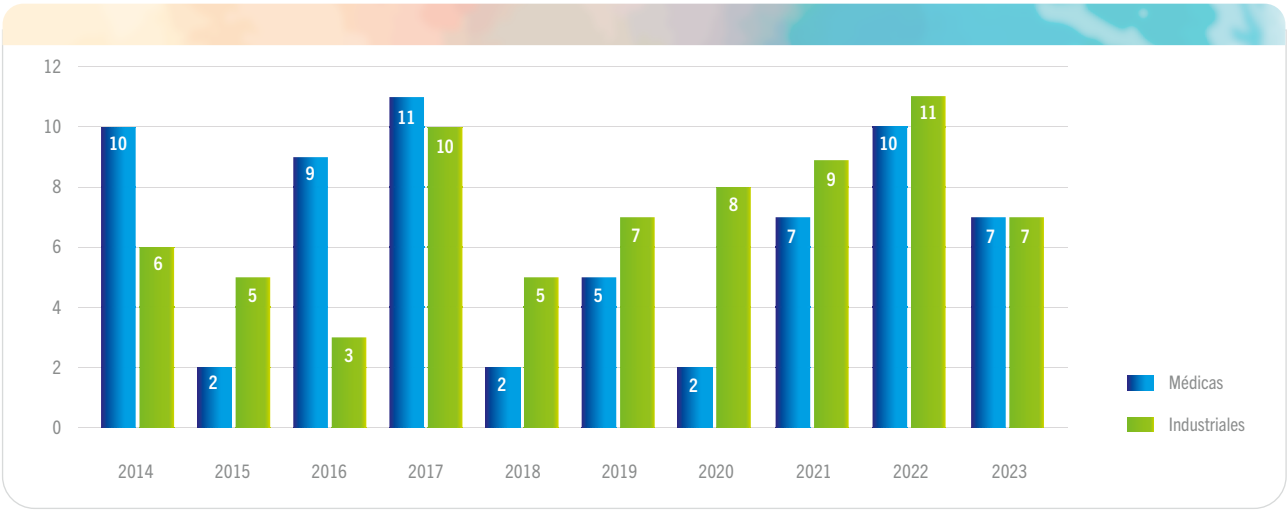
Tabla 4.4.6.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2023 (continuación)

INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA	ACCIONES Y CONSECUENCIAS
HOSPITAL UNIVERSITARIO VIRGEN DE LA VICTORIA (MÁLAGA)	Identificación por parte de inspector de CSN de pastilla de I-131 en una papelera de hospital	Traslado de bolsa de basura al pozo de residuos de I-131. Comprobación de niveles de radiación Citación de pacientes tratados con I-131 el día de hallazgo con fin de investigar los hechos. Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
CLINICA D. FRANCISCO JAVIER DOMINGUEZ MAYORAL	Autorización indebida de retirada de residuos radiactivos	Confinamiento de contenedor en zona con blindaje y con control de accesos Acotada distancia a 6 m alrededor de puerta y señalizada Espera a reducción de actividad en contenedor hasta su gestión final como residuo. Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
SCHMIDT CLEMENS SPAIN, SAU	Exposición de trabajador que al retraer la fuente al equipo se quedó atascada dado que la manguera estaba aplastada y deformada	Aplicación del plan de emergencia de la instalación Enderezado de la manguera Remisión de los dosímetros al servicio de dosimetría personal externa Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0

En 2023, el Panel de Revisión de Experiencias Operativas y Reguladoras en Instalaciones Radiactivas, celebró una reunión en la que se revisaron los 9 sucesos notificados por los titulares de instalaciones radiactivas españolas hasta fecha de reunión más significativos.

En la gráfica 4.4.6.1 se representa la evolución de sucesos en instalaciones médicas e industriales desde el año 2014 hasta el 2023.

Gráfica 4.4.6.1. 1Sucesos en instalaciones médicas e industriales desde el año 2014 hasta el 2023



4.4.7. Acciones coercitivas

Como resultado de las actuaciones de supervisión y control de las instalaciones, el CSN emitió, durante 2023, 19 apercibimientos a instalaciones radiactivas y de rayos X de radiodiagnóstico médico a los que hay que sumar uno a un servicio de dosimetría y otro a una empresa de venta y asistencia técnica de equipos de radiodiagnóstico médico. En el ejercicio de las funciones que el CSN les tiene encomendadas, el Gobierno Vasco emitió nueve apercibimientos y cinco por la encomienda de Cataluña, lo que computa un total de 35 apercibimientos en 2023, en cada uno de los cuales se identifican las desviaciones encontradas y se requiere al titular su corrección en un plazo determinado, en general de dos meses (ver la gráfica 3.1.7.5 Histórico acciones coercitivas).

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

Una parte de la actividad del CSN se refiere a las entidades o empresas que prestan servicios en el ámbito de la protección radiológica, según lo establecido en el artículo 2 de la Ley de Creación del CSN en lo relativo a:

1. Conceder y/o revocar las autorizaciones de las entidades o empresas que presten servicios en el ámbito de la PR e inspeccionar y controlar dichas entidades o empresas.

2. Colaborar con las autoridades sanitarias en la vigilancia de los trabajadores expuestos y en la atención de las personas potencialmente afectadas por las radiaciones ionizantes.

3. Crear y mantener el registro de empresas externas a los titulares de instalaciones nucleares o radiactivas y efectuar su control e inspección en lo necesario.

4. Emitir, a solicitud de parte, apreciación favorable sobre diseños, metodologías, modelos de simulación o protocolos relacionados con la seguridad nuclear y la protección radiológica.

5. 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.

(6) Homologar programas y cursos de formación de supervisores y operadores de instalaciones radiactivas y de acreditación para dirigir y operar instalaciones con equipos de rayos X con fines de diagnóstico médico.

La tabla 4.5.1 y gráficos siguientes resumen la actividad del CSN en relación con estas entidades de servicios y actividades, según se detalla en los apartados a continuación.

4.5.1. Servicios y unidades técnicas de protección radiológica (SPR y UTPR)

El RPSRI establece la posibilidad 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 a entidades externas a ellas mismas se denominan unidades técnicas de protección radiológica (UTPR); ambas requieren autorización expresa del CSN.

En 2023, el CSN modificó una autorización de un SPR, se modificó la autorización previamente concedida a una UTPR y se archivó otra solicitud de modificación, con lo que al cierre del año el número de SPR y UTPR autorizados por el CSN en toda España era, respectivamente, de 96 y 44.

En 2023 se realizaron dos inspecciones de licenciamiento a SPR y nueve inspecciones de control a SPR autorizados. Además, se llevó a cabo una inspección de licenciamiento por modificación de una UTPR y tres inspecciones de control a UTPRs autorizadas.

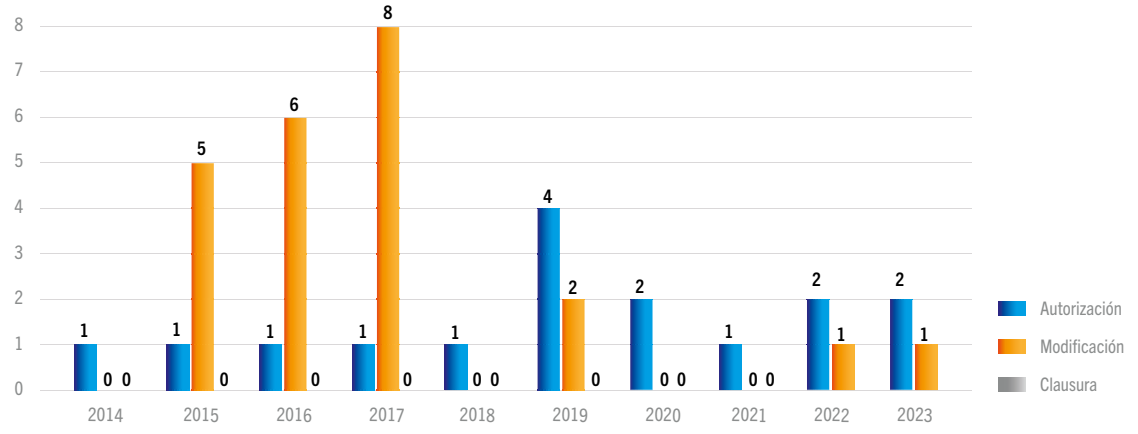
Las gráficas 4.5.1.1 y 4.5.1.2 muestran, respectivamente, la evolución histórica de las actividades de licenciamiento (autorizaciones, modificaciones y revocaciones) y las inspecciones de los SPR en el período 2014-2023.

Análogamente, las gráficas 4.5.1.3 y 4.5.1.4 muestran, respectivamente, la evolución histórica de las actividades de licenciamiento e inspecciones del CSN respecto a las Unidades Técnicas de protección radiológica (UTPR) en el período decenal 2014-2023.

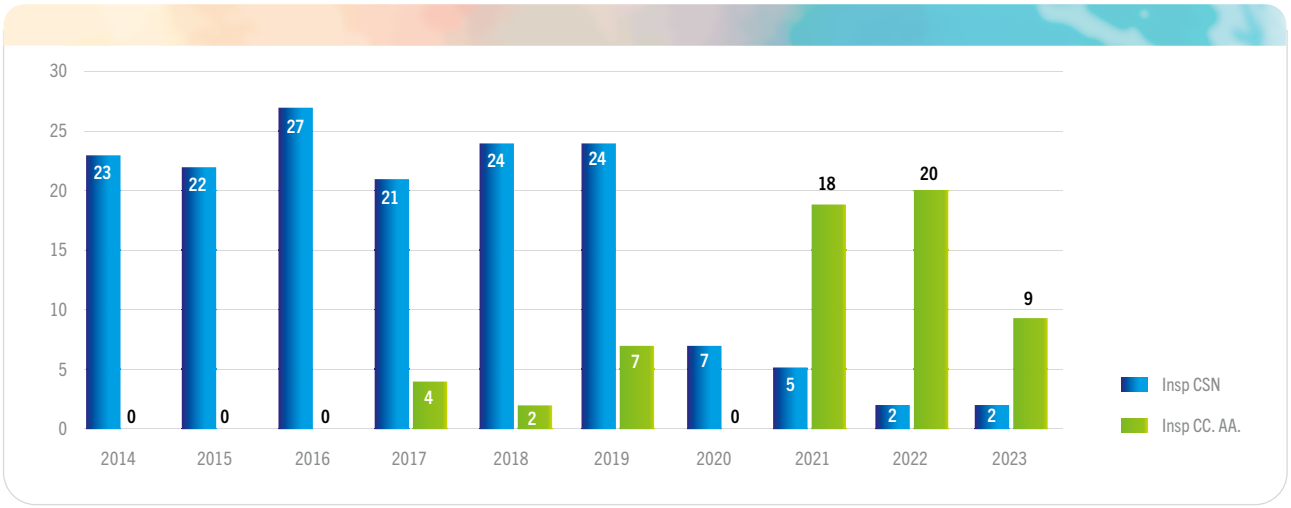
Tabla 4.5.1. Entidades de servicios. Actividad 2023

ACTIVIDAD 2023 EN RELACIÓN CON EMPRESAS Y ENTIDADES DE SERVICIO		
SERVICIO	**EN VIGOR**	**ACTIVIDAD**
Servicios de Protección Radiológica (SPR)	96	• 1 modificación de autorización • 2 inspección de licenciamiento • 9 inspecciones de control
Unidades Técnicas de Protección Radiológica (UTPR)	44	• 1 modificaciones de autorización • 1 archivo solicitud autorización • 1 inspección de licenciamiento • 3 inspecciones de control
Servicios de Dosimetría Personal (SDP)	21 (externa) 8 (interna)	• 2 modificación de autorización • 2 inspecciones de control
Empresas externas (contratas)	2265	• Control a través de las inspecciones de PR Operacional durante recargas
Venta y asistencia R-X médico (EVAT)	371	• 8 informes de nuevas autorizaciones • 5 informes de archivo de solicitud
Otras Actividades Reguladas (OAR)	139	• 8 nuevas entidades informadas • 17 informes de modificaciones de autorización
Licencias y Acreditaciones	13.638 IIRR 203.350 IRX 254 CCNN 247 I.ciclo	• IIRR (1798 concesiones y 1.138 prórrogas) • IRX (4.674 acreditaciones expedidas y 4.857 por actas de cursos homologados) • CCNN (21 concesiones y 28 renovaciones) • Instalaciones del ciclo (10 concesiones y 40 renovaciones)
Entidades homologadas cursos II.RR. y RX	38 entidades cursos IIRR 66 entidades cursos IRX	• 5 nuevas Entidades homologadas • 27 modificaciones de homologaciones • 116 inspecciones de cursos de formación
Aprobación tipo aparatos	268	• 7 informes de nuevas aprobaciones • 26 informes de modificaciones de aprobación

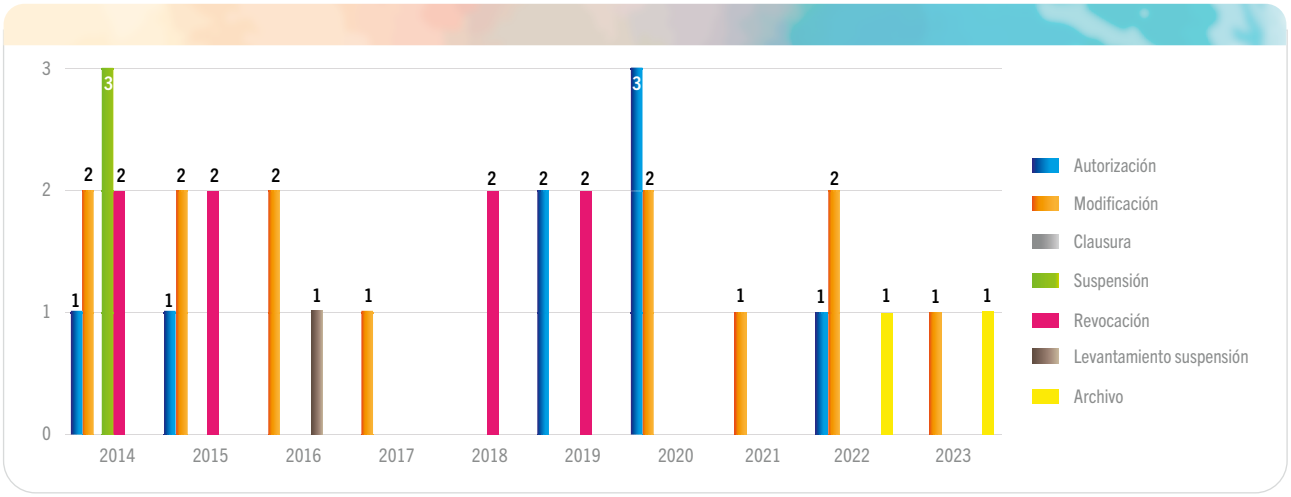
Gráfica 4.5.1.1. Actividades de licenciamiento en Servicios de Protección Radiológica desde 2014 hasta 2023



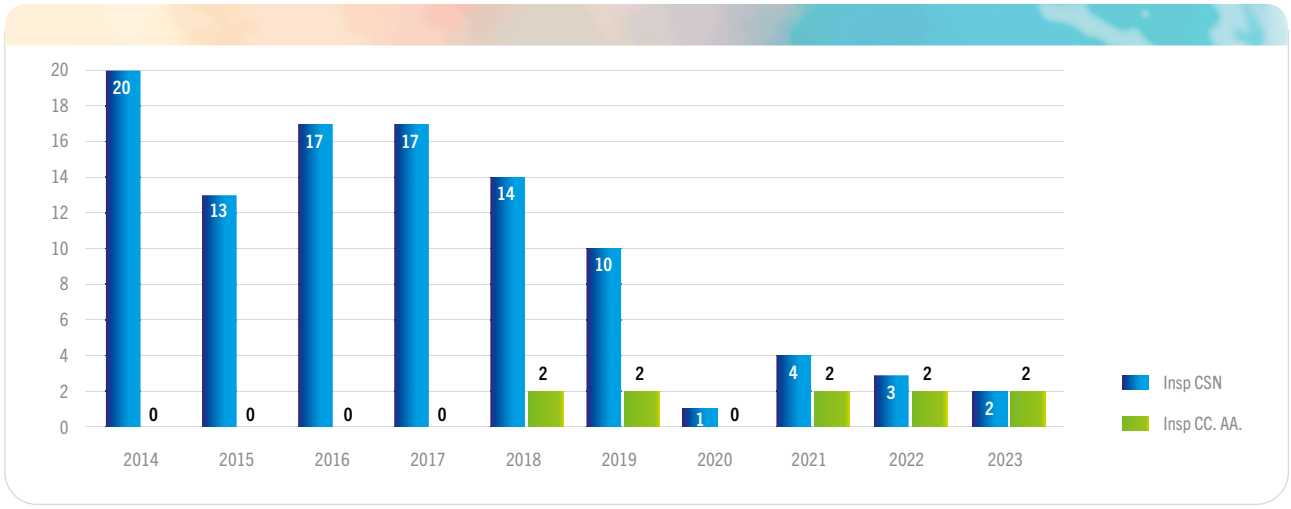
Gráfica 4.5.1.2. Actividades de inspección en Servicios de Protección Radiológica desde 2014 hasta 2023



Gráfica 4.5.1.3. Actividades de licenciamiento en Unidades Técnicas de Protección Radiológica desde 2014 hasta 2023



Gráfica 4.5.1.4. Actividades de inspección en Unidades Técnicas de Protección Radiológica desde 2014 hasta 2023



4.5.2. Servicios de dosimetría personal externa e interna (SDPE y SDPI)

La vigilancia dosimétrica de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes está regulada por el Real Decreto 1029/2022, en el que se establece que la dosimetría individual debe ser efectuada por los servicios de dosimetría personal expresamente autorizados por el CSN.

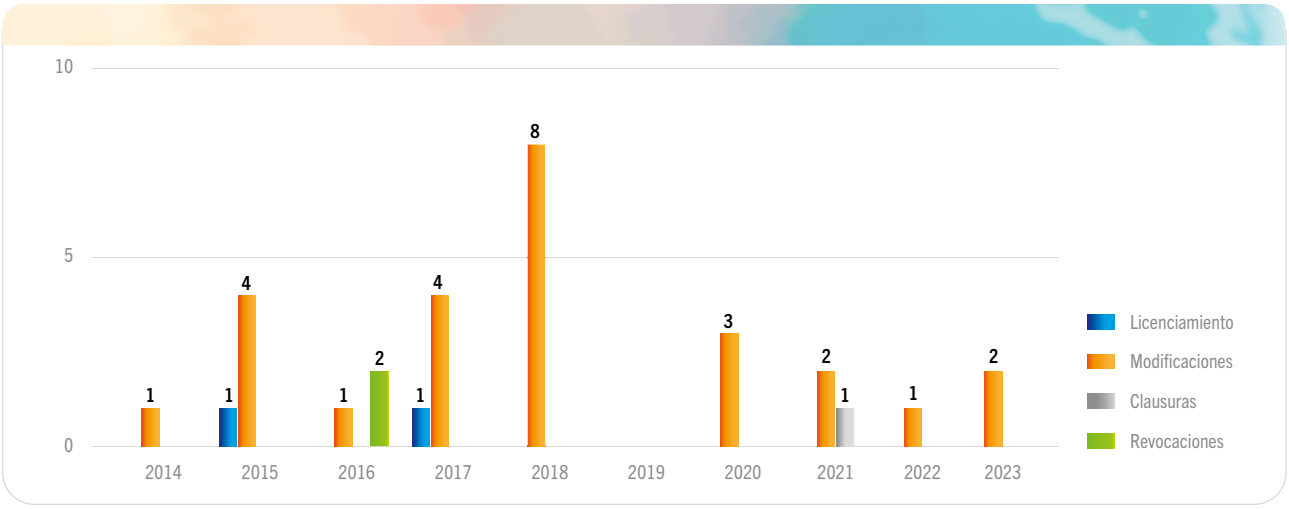
En 2023 no se han autorizado nuevos servicios, pero se ha modificado la autorización previamente concedida a dos servicios de dosimetría personal externa. Al cierre del año, el número de servicios de dosimetría personal externa autorizados era de 21 y de dosimetría interna, ocho.

En 2023 se han realizado 2 inspecciones de control a estos servicios.

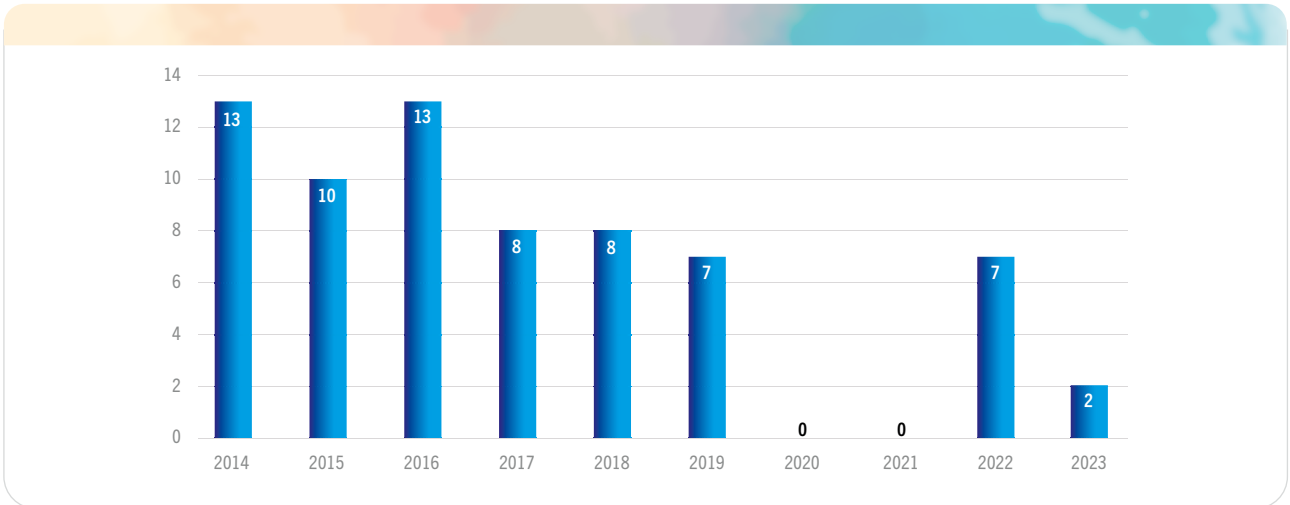
En las gráficas 4.5.2.1 y 4.5.2.2 a continuación puede verse la evolución histórica de las inspecciones y procesos relacionados con las autorizaciones de servicios de dosimetría personal externa (SDPE) y servicios de dosimetría personal interna (SDPI) en el período decenal 2013-2023.

Del análisis de los datos representados en esta grafica se observa que el número de servicios de dosimetría externa e interna en el ámbito nacional ha permanecido bastante estable a lo largo del tiempo dado que son servicios que requieren un alto grado de especialización técnica.

Gráfica 4.5.2.1. Evolución histórica los procesos relacionados con las autorizaciones de SDPE y SDPI



Gráfica 4.5.2.2. Número de Inspecciones de Servicios de dosimetría personal en el periodo 2014-2023



Del análisis de los datos representados en esta gráfica se observa que el número de inspecciones realizadas por el CSN a servicios de dosimetría externa e interna autorizados ha disminuido a partir del año 2016 debido al cambio de criterios de inspección establecido a partir del año 2017 en este tipo de servicio, en base a la aplicación de un análisis de enfoque graduado (*graded approach*), donde se establecen periodos de inspección asociados a un análisis conmensurado del riesgo del tipo de instalaciones.

En 2023 se han realizado 2 inspecciones de control a estos servicios. La disminución en el número de inspecciones respecto al año previo se ha debido a un problema de recursos y reasignación de personal en función de las prioridades.

4.5.3. 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 CSN, denominado *Registro de empresas externas*.

A finales de 2023 estaban dadas de alta en el Registro de empresas externas un total de 2.500 empresas que, en gran parte, desarrollan su actividad en el ámbito de las centrales nucleares.

4.5.4. Empresas de venta y asistencia técnica de equipos de radiodiagnóstico médico.

Desde 1992 la venta y asistencia técnica de equipos de rayos X médicos pasaron a ser actividades reguladas 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.

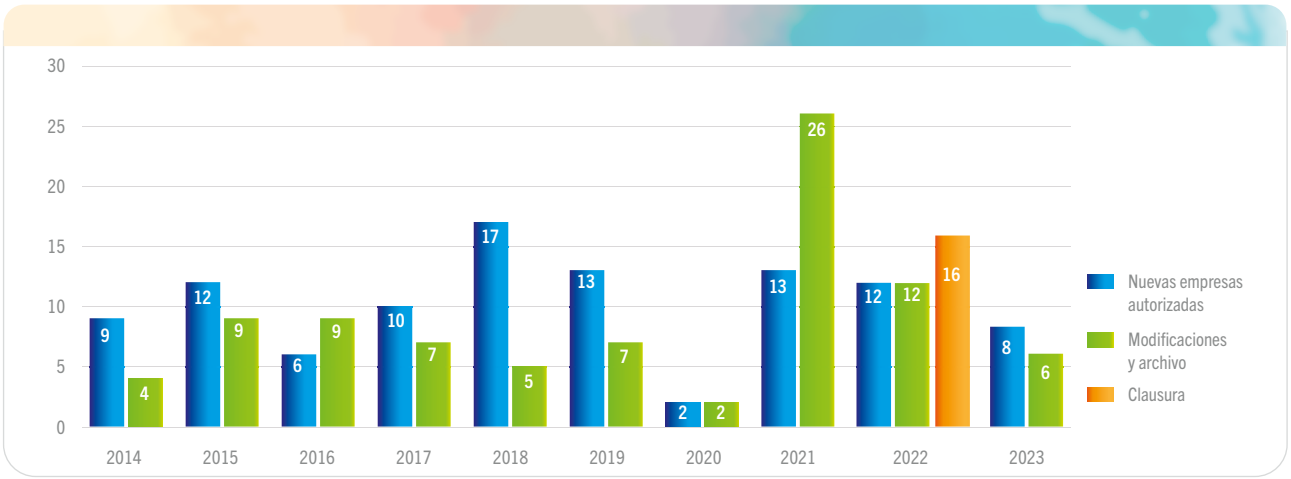
Según se establece en dicho Reglamento, la autorización de las empresas de venta y asistencia técnica de equipos de rayos X corresponde a los órganos competentes de las comunidades autónomas, previo informe favorable del CSN. Estas autorizaciones constan en el correspondiente registro central y son válidas en todo el territorio nacional.

En 2023 el CSN informó la autorización de ocho nuevas empresas de venta y asistencia técnica y emitió cinco informes para archivo de la solicitud. Al cierre del año, el número de empresas autorizadas era de 371.

La disminución en el número de autorizaciones y modificaciones respecto al año previo se ha debido a un problema de recursos y reasignación de personal en función de las prioridades.

La gráfica, a continuación, muestra los datos de evolución histórica de las solicitudes de autorización y modificación de empresas evaluadas por el CSN en el período decenal 2014-2023.

Gráfica 4.5.4.1. Actividades de licenciamiento periodo 2014-2023



4.5.5. Licencias de personal

4.5.5.1. Licencias de personal en instalaciones radiactivas

Con el fin de garantizar el funcionamiento seguro de las instalaciones, el RINR requiere que sus operarios dispongan de licencias que aseguren que han recibido la adecuada formación en materia de protección radiológica y que tienen la aptitud médica necesaria. La Instrucción del CSN IS-07 establece los campos de aplicación para los que se deberá solicitar esta licencia.

La tabla 4.5.5.1.1 recoge el número de licencias concedidas, renovadas y vigentes a 31 de diciembre de 2023.

Tabla 4.5.5.1.1 Concesión y renovación de licencias de instalaciones radiactivas. Año 2023

INSTALACIÓN	NUEVAS LICENCIAS Y PRÓRROGAS					VIGENTES 31/12/2022		
	CONCESIONES			PRÓRROGAS				
	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR	SUPERVISOR	OPERADOR	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR*
Instalaciones radiactivas 1ª categoría (excepto ciclo combustible)	3	2	–	–	–	14	35	1
Instalaciones radiactivas 2ª y 3ª categoría (excepto Ciemat)	312	1.481	7	313	825	3.329	10.260	233
Total	**315**	**1.483**	**7**	**313**	**825**	**3.343**	**10.295**	**234**

* Jefe de Servicio de Protección (incluye títulos de Jefe de Servicio de UTPR).

Con respecto a las instalaciones de rX médicos, el Real Decreto 1085/2009, por el que se aprueba el *Reglamento sobre Instalación y Utilización de Aparatos de Rayos X con fines de diagnóstico médico*, requiere que estas instalaciones estén inscritas en un registro y que el personal que las dirige u opera obtenga una acreditación personal que asegure la necesaria formación sobre protección radiológica. Dicha acreditación puede ser justificada mediante la superación de cursos o programas homologados, o bien mediante vía directa, justificando los conocimientos y experiencia para obtener la acreditación. Los requisitos para la obtención de esas acreditaciones se establecen en la Instrucción del CSN IS-17, sobre acreditación y homologación de cursos o programas de formación para el personal de dichas instalaciones. En el apartado 4.5.6 se detalla la información sobre la homologación de cursos.

A 31 de diciembre de 2023, el número total de personas acreditadas para dirigir u operar instalaciones de radiodiagnóstico médico era de 203.350, como muestra la tabla siguiente, en la que se detallan las acreditaciones expedidas en 2023 por el CSN y las procedentes de entidades homologadas para impartir cursos de formación para la acreditación de este personal.

Tabla 4.5.5.1.2. Número de acreditaciones concedidas en el año 2023

ACREDITACIONES RADIODIAGNÓSTICO MÉDICO SEGÚN RD-1085/2009 E IS-17. AÑO 2023		
VÍA DE ACREDITACIÓN	DIRIGIR	OPERAR
Expedidas por el CSN	111	4.663
Superación cursos homologados (según actas de entidades homologadas)	1.870	2.987
TOTAL ACREDITACIONES A 31-12-2023 (203.350)	**76.478**	**126.872**

4.5.5.2. Licencias en centrales nucleares

Según establece el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR), se requiere que el personal que dirija la operación y el que opere los dispositivos de control y protección de las instalaciones nucleares o radiactivas del ciclo del combustible nuclear, disponga de una licencia de supervisor y de operador, respectivamente. La licencia de supervisor capacita para dirigir la operación de acuerdo a sus procedimientos, y cumpliendo con los límites y las condiciones de los documentos oficiales de explotación. La licencia de operador capacita, bajo la inmediata dirección de un supervisor, para la manipulación de los dispositivos de control y protección de la instalación de acuerdo a los procedimientos de operación. También requiere que en cada instalación nuclear haya un Servicio de Protección Radiológica, (SPR), cuyo responsable será una persona acreditada al efecto con un diploma de Jefe de Servicio de Protección Radiológica. Tanto las licencias como los diplomas citados son concedidos por el CSN, una vez que los aspirantes demuestren su aptitud en examen ante un tribunal nombrado por este organismo.

La Instrucción del Consejo IS-11 sobre licencias de personal de operación de centrales nucleares, especifica las obligaciones y facultades del personal con licencia, y sus cualificaciones, entendiendo por tales, los requisitos de formación académica, formación específica, entrenamiento y experiencia previa.

Actualmente todas las centrales nucleares españolas en explotación disponen de simuladores de alcance total réplica de sus salas de control, que fueron en su día aceptados por el CSN, y que son mantenidos continuamente por los titulares de las centrales siguiendo criterios de fidelidad física y funcional. Estos simuladores se utilizan para el entrenamiento inicial de los aspirantes a licencia de operación, para el propio examen de licencia por los tribunales de licencia, y para el entrenamiento continuo del personal con licencia garantizando así que se mantienen sus competencias.

En la tabla 4.5.5.2.1 se presenta la lista de licencias concedidas, renovadas y vigentes en las centrales nucleares españolas, a fecha 31 de diciembre de 2023.

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 4.5.5.2.1. Concesión y renovación de licencias de centrales nucleares, durante el año 2023

INSTALACIÓN	NUEVAS LICENCIAS Y PRÓRROGAS					VIGENTES 31/12/2023		
	CONCESIONES			RENOVACIONES				
	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR	SUPERVISOR	OPERADOR	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR*
C.N. Almaraz I y II	2	2	-	5	2	25	38	4
C.N. Ascó I y II	2	-	-	-	2	34	37	4
C.N. Trillo	-	8	-	4	5	15	27	3
C.N. Cofrentes	-	3	-	1	4	16	22	3
C.N. Vandellós II	2	3	-	2	3	18	22	4
TOTAL	**6**	**15**	**-**	**12**	**16**	**108**	**146**	**18**

* Jefe de Servicio de Protección (incluye títulos de Jefe de Servicio de UTPR).

4.5.5.3. Licencias de personal en instalaciones del ciclo de combustible y en desmantelamiento

El RINR impone a las instalaciones del ciclo del combustible los mismos requisitos de disponibilidad de licencias de supervisor y operador que para centrales nucleares. Los requisitos establecidos en la Instrucción del Consejo IS-11 son igualmente aplicables a las instalaciones que se encuentran en desmantelamiento, aunque en estos casos el número de personal con licencia es más reducido.

La tabla 4.5.5.3.1 incluye la relación de licencias de operación concedidas, renovadas y vigentes a 31/12/2023.

Tabla 4.5.5.3.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones del ciclo de combustible y desmantelamiento. Año 2023

INSTALACIÓN	NUEVAS LICENCIAS Y PRÓRROGAS					VIGENTES 31/12/2023		
	CONCESIONES			RENOVACIONES				
	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR	SUPERVISOR	OPERADOR	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR
Fábrica de Juzbado	0	0	0	2	1	12	39	2
Saelices/Quercus/Elefante	0	2	0	1	4	3	7	0
Ciemat Nuclear	0	0	0	0	0	2	1	0
Ciemat Radiactivas	3	0	0	12	16	92	75	2 [1]
Cabril	1	1	0	2	0	4	3	0
Vandellós I	0	0	0	1	0	3	0	1
Garoña	0	2	2	0	0	0	2	2
José Cabrera	0	1	1	1	0	1	3	2
TOTAL	**4**	**6**	**3**	**19**	**21**	**117**	**130**	**9**

[1] También para nucleares

4.5.6. Homologación de cursos de formación de personal de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico

La formación especializada de las personas que obtienen las licencias de operador y supervisor se imparte a través de cursos homologados por el CSN, con el objetivo de que las personas que realicen y superen los cursos adquieran unos conocimientos esenciales sobre los riesgos de las radiaciones ionizantes y su prevención y minimización en la actividad correspondiente.

Para las instalaciones radiactivas esta función se desarrolla en la guía del CSN GS-5.12 *Homologación de cursos de formación de supervisores y operadores de instalaciones radiactivas* y para las instalaciones de radiodiagnóstico médico en la Instrucción del CSN IS-17 sobre *Homologación de cursos de formación y acreditaciones del personal que dirija u opere equipos de rayos X de diagnóstico médico*.

Los programas y desarrollos de estos cursos son similares a los de los países pertenecientes a la Unión Europea. Se trata de una actividad sometida a los procesos habituales de supervisión y control del CSN.

Las actuaciones más relevantes realizadas en este ámbito en 2023 se relacionan de manera resumida en la tabla 4.5.6.1.

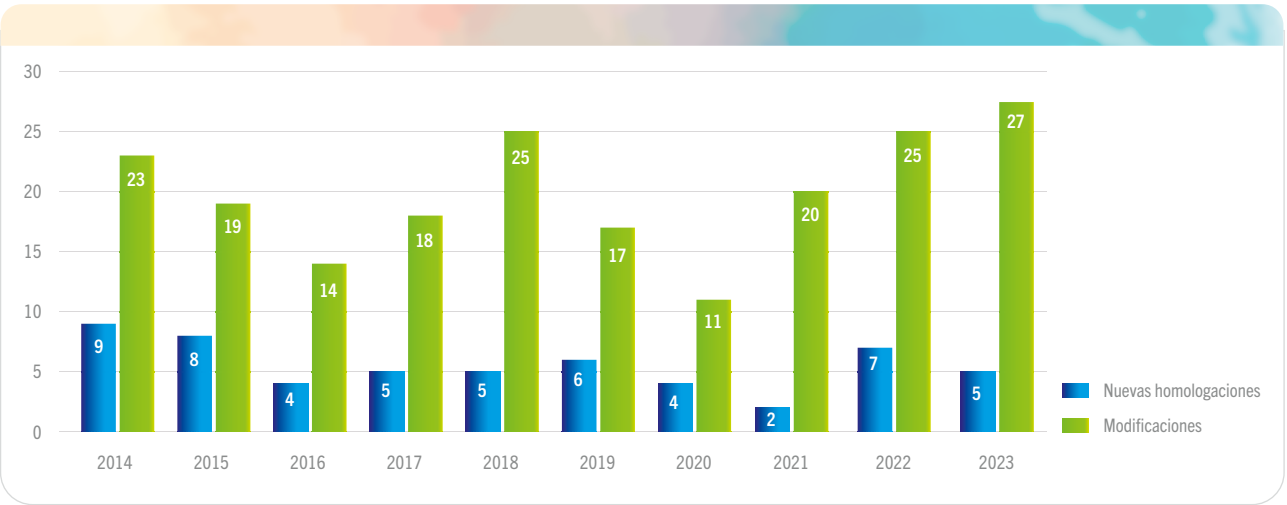
Tabla 4.5.6.1. Actividades relevantes en las actividades relacionadas con los cursos de formación

5 modificaciones de la homologación de entidades para personal de instalaciones radiactivas
27 modificaciones de la homologación de entidades para personal de instalaciones de radiodiagnóstico
1 nueva entidad homologada para cursos de instalaciones radiactivas
116 inspecciones del CSN a cursos de formación

Adicionalmente, cabe mencionar el proyecto desarrollado por el CSN para proporcionar material educativo sobre todos los campos de aplicación de las instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico, con el fin de facilitar la impartición de los citados cursos y, con ello, la formación de los trabajadores. Este material está a disposición de cualquier usuario, a través de la página web del Organismo y está en proceso de revisión y actualización.

La gráfica 4.5.6.1, a continuación, muestra el número de solicitudes de homologación de cursos de formación para personal de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico. En el caso de las solicitudes de modificaciones presentadas por las entidades ya homologadas, se observa estabilidad con respecto al año 2022. Durante el año 2023 se mantiene la tendencia en la formación mediante métodos telemáticos para la impartición de los módulos teóricos.

Gráfica 4.5.6.1. Evolución de autorizaciones y homologaciones de entidades que imparten cursos de formación para el personal de las instalaciones radiactivas durante el periodo 2014-2023



4.5.7. Otras actividades reguladas (OAR)

El RINR prevé en su artículo 74 la necesidad de autorización, previo informe del CSN, de otras actividades como 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.

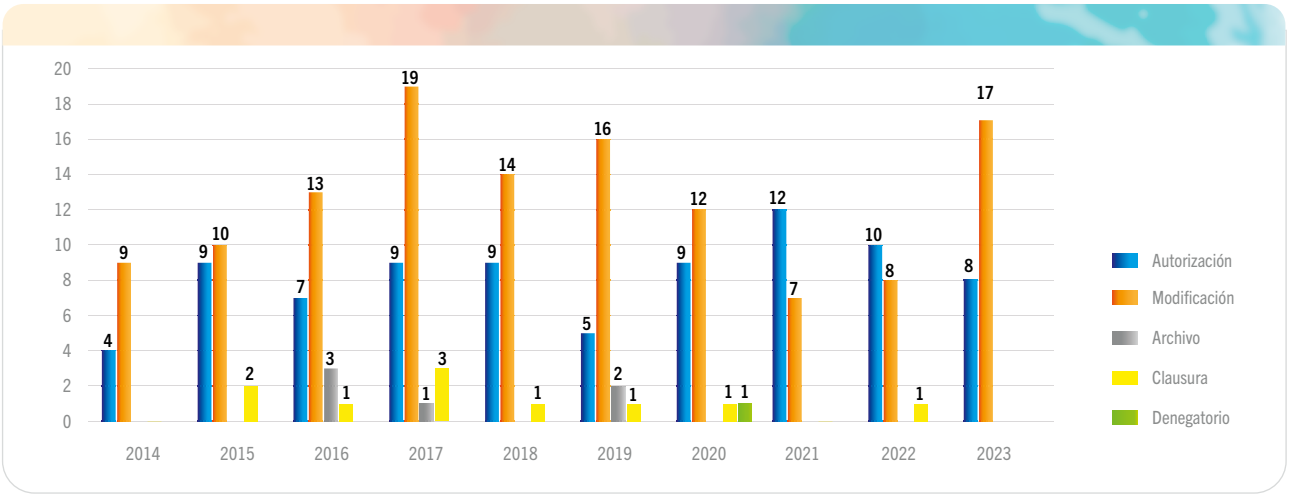
Estas actividades recaen en empresas que, si bien no necesitan autorización como instalación radiactiva, deben ser autorizadas por la Dirección General de Política Energética y Minas previo informe del CSN para desarrollar su actividad, puesto que forman parte de la cadena de suministradores de equipamiento y servicios, de los que depende la seguridad radiológica de las instalaciones que los reciben. Los procesos asociados a estas autorizaciones se realizan conforme a la Instrucción del CSN IS-40, sobre la *Documentación de 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.*

La transferencia de material radiactivo es objeto del apartado 4.7.1 de este informe.

En 2023 el CSN informó las 25 solicitudes de entidades de comercialización y asistencia técnica de aparatos generadores de radiaciones ionizantes (17 modificaciones de autorizaciones ya existentes y 8 autorizaciones de nuevas entidades).

La gráfica 4.5.7.1 a continuación muestra la evolución histórica de las solicitudes de otras actividades reguladas (OAR) en el período decenal 2014-2023.

Gráfica 4.5.7.1. Evolución histórica de las solicitudes de otras actividades reguladas (OAR) en el periodo 2014-2023



A partir de la gráfica anterior se observa que desde el año 2014 hasta la actualidad el número de solicitudes de autorización de entidades de comercialización y asistencia técnica de aparatos generadores de radiaciones ionizantes ha aumentado progresivamente estabilizandose en los ultimos años. En el caso de las solicitudes de modificacion de las autorizaciones la tendencia ha sido estable desde el año 2014 hasta la fecha.

4.5.7.1. Aprobación de tipo de aparatos radiactivos

El anexo II del RINR define los requisitos para obtener la exención como instalación radiactiva de los aparatos que incorporen sustancias radiactivas o generen radiaciones ionizantes, mediante la aprobación de tipos de aparatos. Mayoritariamente, esta aprobación se concede a equipos de rayos X cuyos riesgos pueden ser controlados de manera efectiva mediante un buen diseño y un adecuado mantenimiento que permita mantener las condiciones de aprobación.

En 2023 el CSN emitió 33 informes favorables (26 de modificación y siete de nuevas autorizaciones de aprobación de 47 modelos de aparatos radiactivos), como se muestra en la tabla a continuación.

En la tabla 4.5.7.1.1 se relacionan los informes de los modelos con aprobación de tipo realizados

Tabla 4.5.7.1.1. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2023

APARATO RADIACTIVO	SOLICITANTE	CAMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE EQUIPO	FECHA DEL INFORME
METTLER TOLEDO SAFELINE X-RAY INSPECTION	METTER-TOLEDO, SAE	IE	G	13/01/2023
NUCTECH, modelos CX6040BC, CX6550BI y CX7555D	EXCEM GRUPO 1971, SA	C	G	26/01/2023
MXV-BULK 6005 FP	MULTISCAN TECHNOLOGIES, SL	IE/INE	G	24/02/2023

Tabla 4.5.7.1.1. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2023 (continuación)

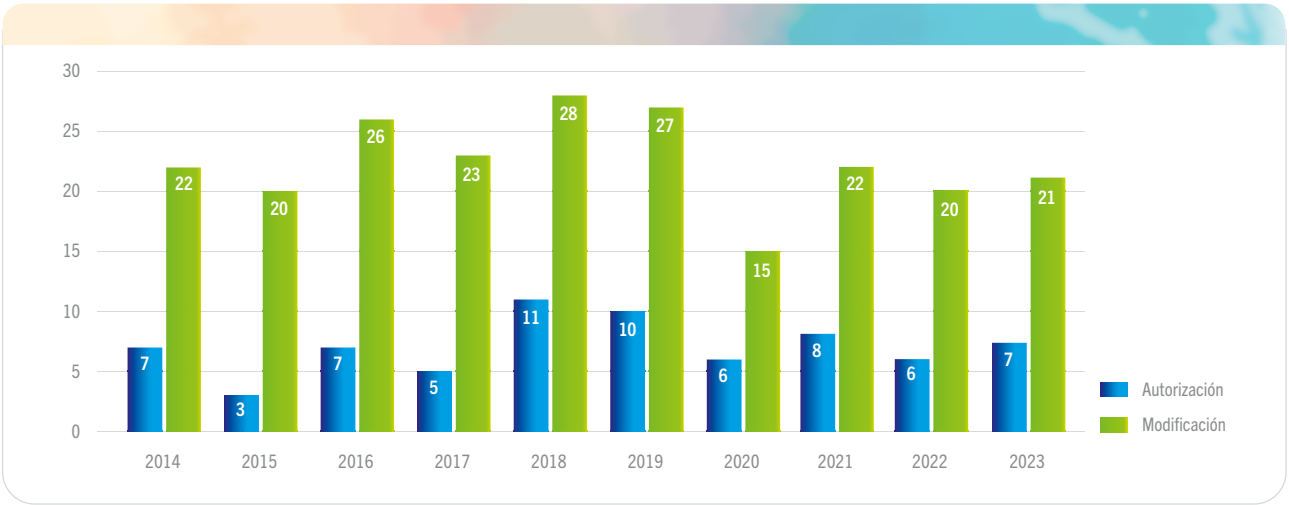
APARATO RADIACTIVO	SOLICITANTE	CAMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE EQUIPO	FECHA DEL INFORME
GILARDONI, modelos ARG0536, ARG0640 y ARG0640DV	COMERCIAL DE TECNOLOGIAS ELECTRONICAS, SA	C	G	24/02/2023
X-TRACT X1.	TOMRA SORTING, SL	INE	G	17/03/2023
MEKITEC OY, modelos SIDEMEKI Y WIDEMEKI	IBERTEC, SA	INE	G	30/03/2023
Marca AUTOCLEAR (antes CONTROL SCREENING) , modelo AUTOCLEAR 5333 DVS	COMERCIAL DE TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS, SA	C	G	30/03/2023
Modelos IBX 800, IBX 600, IBX 700, DPX 300, DPX LTE, DPX 200 y DPX 400	JM COLOMER, SA	INE/IP	G	05/05/2023
Marca SESOTEC, tres modelos de la serie RAYCON D+ MX	SESOTEC GMBH	IE	G	17/05/2023
Marca SMITHS HEIMANN , modelo HI-SCAN 6040 CTIX MODEL	TELECOMUNICACIÓN, ELECTRÓNICA Y CONMUTACIÓN	IB	G	17/05/2023
Marca BIOMETIC, modelos MITO 250 ES01 y MITO 250 ES02	BIOMETIC SRL OFICINA DE REPRESENTACIÓN	IE	G	17/05/2023
Marca RAPISCAN, modelo 935 DX	PROSELEC SEGURIDAD, SAU	C	G	01/06/2023
MARCA PHOENIX X-RAY, MODELO NAMOMEX 180	MASONEILAN, SLU	IP	G	16/06/2023
MARCA TOMRA SORTING RECY-CLING, MODELOS X-TRACT Y COM TERTIARY XRT	TOMRA SORTING, SL	INE	G	16/06/2023
SAFE AGLE ,MODELO XR 100D (HP-SE 100100C)	TARGET TECNOLOGÍA, SA	C	G	16/06/2023
MARCA SPECS, MODELOS ENVI-ROESCA Y FLEXPS-ARPES	PARALAB, SL	AI	G	03/07/2023
MARCA NEOSCAN, MODELOS N60, N70 Y N80	PARALAB, SL	TC	G	03/07/2023
METTLER TOLEDO SAFELINE X-RAY INSPECTION	METTER-TOLEDO, SAE	IE	G	20/07/2023
MODELO AXC-800 III	ARMAQ IBERICA INDUSTRIAL, SL	IE	G	26/07/2023
MODELOS X5600 Y X6600, MODELO XC1000	NUFESA ELECTRONICS (NUFE, SL)	IP	G	26/07/2023
MARCA VISCOM, SERIE X7000 MO-DELO IX7059 Y OTRO DE LA SERIE X8000 MODELO X8011-III	EMEA ELECTRO SOLUTIONS, SL	IP	G	31/08/2023
MARCA ZEISS, MODELOS XRADIA 630 VERSA, XRADIA CONTEXT MICROCT Y XRADIA CRYSTAL CT	CARL ZEISS IBERIA, SLU	TC	G	31/08/2023
MODELO HI-SCAN 6040 DV Y HI-SCAN 7555 DV	TECOSA	C	G	13/09/2023

Tabla 4.5.7.1.1. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2023 (continuación)

APARATO RADIACTIVO	SOLICITANTE	CAMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE EQUIPO	FECHA DEL INFORME
MODELO XTALAB SYNERGY-DW VHF	PARALAB, SL	AI	G	13/09/2023
MARCA BIOMETIC, MODELO MITO 250 ES03	BIOMETIC SRL, OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN ESPAÑA	IE	G	26/09/2023
MODELO EXAMINER II XS	HEUFT HISPANIA, SAU	IE	G	26/09/2023
MARCA RAPISCAN, MODELO 922 CX	PROSELEC SEGURIDAD, SAU	C	G	03/11/2023
MODELO XR 4.0 X RAY EXPERT UNIT	SISTEMAS DIDÁCTICOS DE LABORATORIO, SL (SIDILAB, SL)	TC	G	23/11/2023

La gráfica 4.5.7.1.1 muestra la evolución histórica de las autorizaciones y modificaciones de aprobaciones de tipo de aparatos en el período decenal 2014-2023, se observa una tendencia estable en cuanto a los informes emitidos por el CSN en relación con solicitudes de aprobación de tipo de aparatos radiactivos. Esta tendencia es análoga a la observada en el caso de solicitudes de emisión de informes relativos a modificación de aprobación de tipo de aparatos radiactivos.

Gráfica 4.5.7.1.1 Evolución de la emisión de informes de autorización y modificación para la aprobación de tipo de equipos radiactivos en el periodo 2014-2023



4.6. Transporte de material radiactivo

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 OIEA.

La seguridad en el transporte descansa fundamentalmente en la seguridad del embalaje y tienen carácter secundario los controles operacionales durante 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 como responsable de la preparación del bulto de transporte (embalaje más su contenido).

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 de material radiactivo que se realizan en España son del ámbito médico y de investigación, dentro de bultos Exceptuados o del tipo A. El transporte de residuos radiactivos procedentes de las instalaciones nucleares y radiactivas con destino al CA El Cabril precisa normalmente de bultos Exceptuados, tipo Industrial o tipo A, 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.

La tabla 4.6.1 resume los requisitos de aprobación y notificación por tipo de bulto.

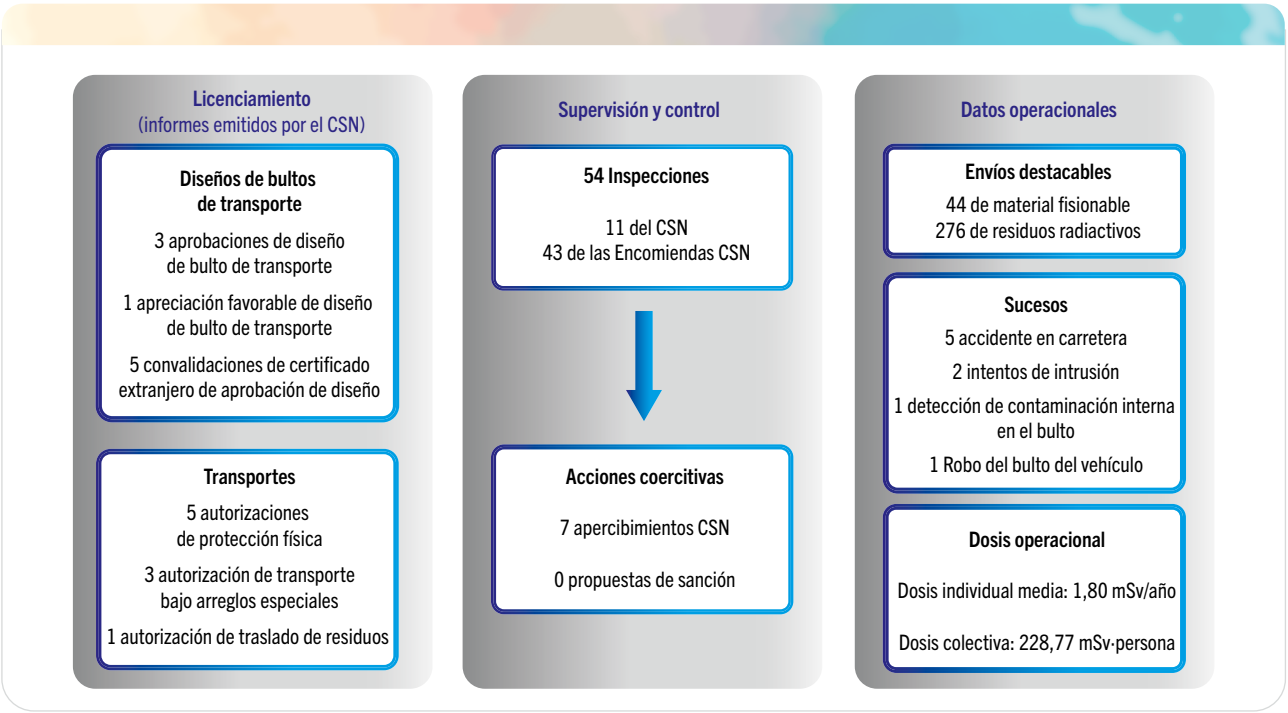
Tabla 4.6.1. Requisitos de aprobación y notificación en el transporte de material radiactivo

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.

La figura 4.6.1 siguiente resume los hitos del CSN en materia de transporte en 2023, según se detalla en los apartados a continuación:

Figura 4.6.1. Hitos en materia de transporte en 2023



4.6.1. Actividades de licenciamiento

Las actividades de licenciamiento en materia de transporte se refieren a solicitudes de:

- Aprobación de diseño de bultos de transporte y convalidaciones de certificados de aprobación de bultos en el país de origen del diseño.
- Apreciación favorable de diseño.
- Autorización de transporte requerida por la reglamentación de transporte de mercancías peligrosas.
- Autorización de protección física y registro de entidades que llevan a cabo transportes que requieren medidas de protección física, conforme al RD 1308/2011, sobre P*rotección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas*.
- Autorización de traslados de residuos radiactivos, conforme al RD 243/2009, que 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 Europea.
- Autorización para la reducción de la cobertura de la responsabilidad civil por daños nucleares según la *Ley 12/2011 sobre responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos*.

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 la evaluación del CSN descansa en el análisis de la aprobación otorgada por el regulador de origen, con especial atención al estudio del riesgo de criticidad en bultos para materiales fisionables y en los procedimientos de uso y mantenimiento de todos los tipos de bultos.

La tabla 4.6.1.1 a continuación muestra que en 2023 se emitieron dos (2) informes favorables para la aprobación de diseño de bultos de origen español para combustible gastado, un (1) informe de apreciación favorable de un diseño de bulto de origen español y 5 informes sobre la convalidación de certificados extranjeros de aprobación de diseño de bultos para el transporte de combustible nuclear fresco.

Tabla 4.6.1.1. Informes de aprobación de bultos de transporte en 2023

DENOMINACIÓN DEL DISEÑO	IDENTIFICACIÓN PAÍS ORIGEN	IDENTIFICACIÓN ESPAÑOLA	INFORME CSN
HI-STAR 150	España	E/166/B(U)F-96	16/01/2023
EMBRACE	Suecia	E/102/IF-96	10/02/2023
TNF-XI	Francia	E/165/AF-96 (r.2)	09/06/2023
ENUN 32P	España	E/141/B(M)F-96	05/07/2023
FCC-4	Francia	E/174/IF-96	24/07/2023
FCC-3	Francia	E/173/IF-96	24/07/2023
TNF-XI	Francia	E/165/AF-96 (r.3)	24/11/2023
ENUN 24P	España	(*)	28/11/2023

(*) Apreciación favorable de diseño

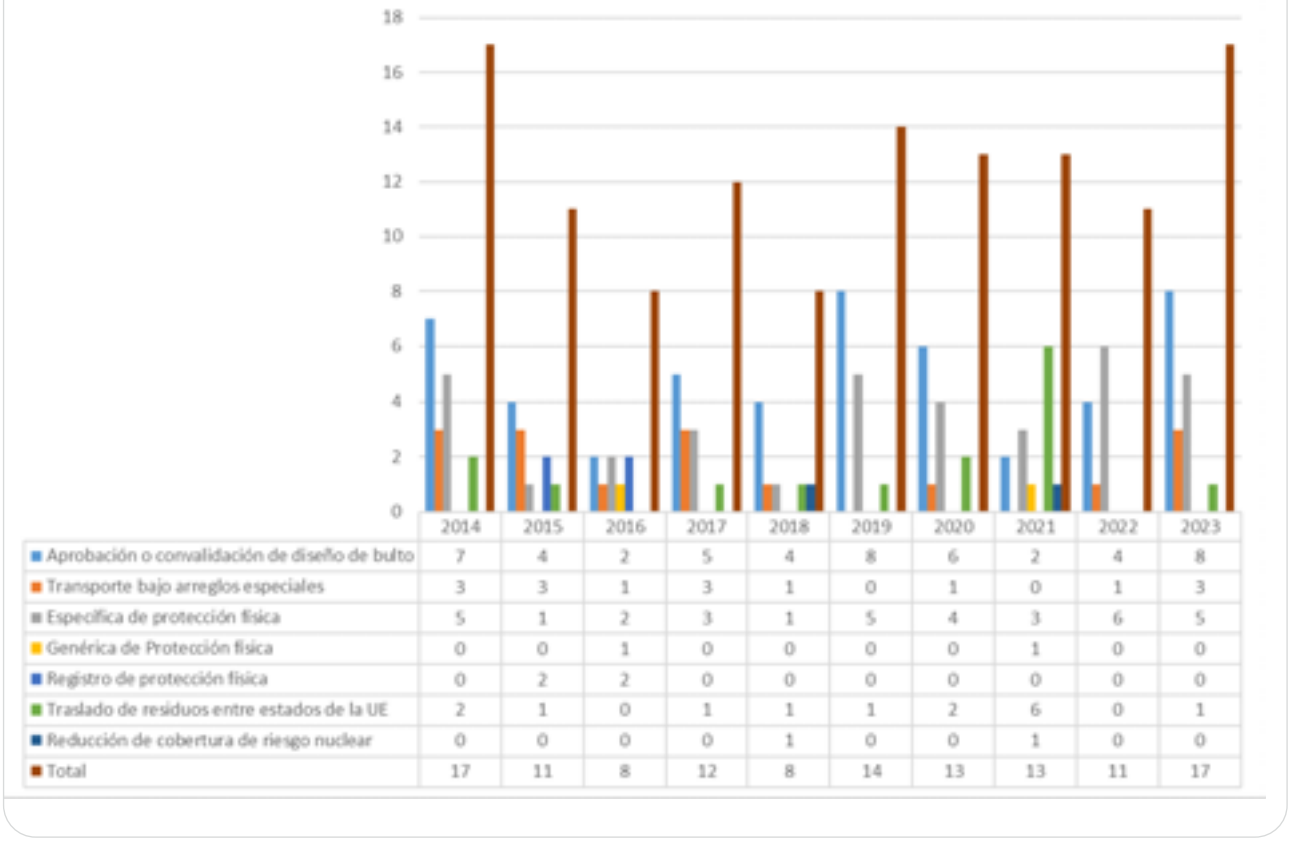
En el año 2023 se han emitido por el CSN nueve informes sobre autorizaciones relacionadas con el transporte: tres autorizaciones de transporte bajo arreglos especiales, una autorización de traslado de residuos y cinco autorizaciones de protección física. El detalle de los mismos se recoge en la tabla 4.6.1.2.

Tabla 4.6.1.2. Informes sobre solicitudes de autorización relacionadas con el transporte en el año 2023

TIPO DE AUTORIZACIÓN	SOLICITANTE	MATERIAL TRANSPORTADO	PROCEDENCIA	DESTINO	FECHA DEL INFORME
Autorización de Protección Física	ETSA Global Logistic	Material nuclear de la categoría III	Rusia	Fábrica de Juzbado (Salamanca)	30/01/2023
Transporte bajo arreglo especial	Enresa	Cabezal de cobalto-terapia	Ciemat (Madrid)	El Cabril (Córdoba)	01/03/2023
Transporte bajo arreglo especial	Enresa	Irradiador	Hospital Miguel Servet (Zaragoza)	El Cabril (Córdoba)	19/04/2023
Transporte bajo arreglo especial	Enresa	Irradiador	HU Princesa (Madrid)	El Cabril (Córdoba)	06/09/2023
Autorización de traslado de residuos	Studvick	Residuos	Studvik (Suecia)	C. N. Cofrentes	06/09/2023
Autorización de Protección Física	ETSA Global Logistic	Material nuclear de la categoría III	Fábrica de Juzbado (Salamanca)	SFL (Reino Unido)	31/10/2023
Autorización de Protección Física	ETSA Global Logistic	Material nuclear de la categoría III	SFL (Reino Unido)	Fábrica de Juzbado (Salamanca)	31/10/2023
Autorización de Protección Física	ETSA Global Logistic	Material nuclear de la categoría III	Fábrica de Juzbado (Salamanca)	Kazajistán	31/10/2023
Autorización de Protección Física	ETSA Global Logistic	Material nuclear de la categoría III	Global Nuclear Fuel (GNF) (EE.UU)	Fábrica de Juzbado (Salamanca)	16/11/2023

La figura 4.6.1.1 muestra la evolución histórica de los procesos de licenciamiento relacionados con el transporte de material radiactivo en el periodo decenal 2014-2023. Ha habido un ligero incremento de las aprobaciones/convalidaciones de bultos frente al año anterior, volviendo a ser destacable el licenciamiento de contenedores destinados al transporte de combustible gastado por los recursos de evaluación técnica que precisan. Hay que reseñar que una de las solicitudes de los diseños de contenedor evaluadas lo ha hecho para obtener una apreciación favorable de diseño. En cuanto a los diversos tipos de autorizaciones relacionadas con el transporte, han tenido lugar tres transportes bajo arreglos especiales y se observa un ligero incremento en el número de las autorizaciones de protección física específicas de transportes desde o hacia países de fuera de la Unión Europea, tanto al Reino Unido, país desde donde se estaban produciendo la mayoría de los transportes de óxido de uranio hacia la fábrica de Juzbado, como a países del Este de Europa. En este año se ha autorizado un traslado de residuos radiactivos.

Gráfica 4.6.1.1. Histórico de informes de licenciamiento emitidos por el CSN en el periodo 2014-2023



	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Aprobación o convalidación de diseño de bulto	7	4	2	5	4	8	6	2	4	8
Transporte bajo arreglos especiales	3	3	1	3	1	0	1	0	1	3
Específica de protección física	5	1	2	3	1	5	4	3	6	5
Genérica de Protección física	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Registro de protección física	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Traslado de residuos entre estados de la UE	2	1	0	1	1	1	2	6	0	1
Reducción de cobertura de riesgo nuclear	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Total	17	11	8	12	8	14	13	13	11	17

4.6.2. Inspección y control del transporte de material radiactivo

El control sobre la actividad del transporte se ejerce a través de la inspección de una muestra significativa de las expediciones de mayor riesgo y de mayor frecuencia. Adicionalmente, 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.

El control por inspección se completa durante la recepción y análisis de las notificaciones requeridas por el CSN para los transportes de materiales fisionables, fuentes radiactivas de alta actividad y residuos radiactivos, así como de los informes posteriores a dichos transportes.

En 2023 se realizaron 54 inspecciones relacionadas específicamente con el transporte, 11 por el propio CSN y 43 por las encomiendas de funciones del CSN en las comunidades autónomas, como se resume en la figura a continuación. Adicionalmente, se realizaron tres (3) comprobaciones sobre actividades de transporte en las centrales nucleares por los Inspectores Residentes del CSN (comprobaciones documentadas en las correspondientes actas trimestrales de la inspección residente) y 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.

Por su especial significación, en la tabla 4.6.2.1 se detallan los 44 envíos de material fisionable que tuvieron lugar en 2023. Además, se destaca el transporte por Enresa de residuos radiactivos a su instalación del Centro de Almacenamiento de El Cabril, con un total de 276 expediciones: 211 expediciones procedentes de las instalaciones nucleares, 61 desde las instalaciones radiactivas y 4 de incidentes.

Gráfica 4.6.2.1. Tipos de inspecciones de transporte de material radiactivo en año 2023

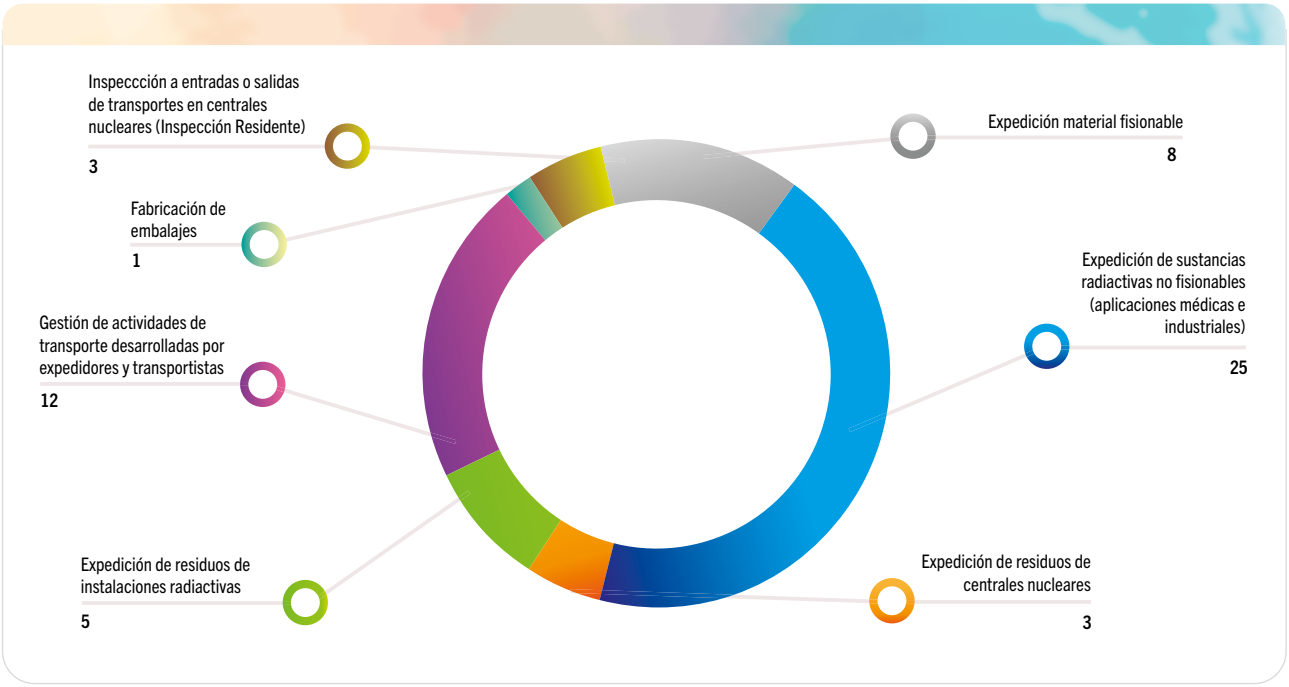


Tabla 4.6.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2023

FECHA	PROCEDENCIA	DESTINO	TIPO DE TRANSPORTE	
			CANTIDAD	UNIDAD
09/01/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	CN ALMARAZ	30	EECC
17/01/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	CN ALMARAZ	30	EECC
30/01/2023	REINO UNIDO (SFL)	FÁBRICA DE JUZBADO	25072,213	KGOU
01/02/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	SUECIA	146	EECC
21/02/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	CN ASCÓ	10	EECC
23/02/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	CN ASCÓ	20	EECC
27/02/2023	REINO UNIDO (SFL)	FÁBRICA DE JUZBADO	23576,583	KGOU
28/02/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	CN ASCÓ	10	EECC
08/03/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	CN ASCÓ	20	EECC
22/03/2023	USA (GNF)	FÁBRICA DE JUZBADO	18073,668	KGOU
07/04/2023	REINO UNIDO (SFL)	FÁBRICA DE JUZBADO	24452,528	KGOU
02/05/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	CN COFRENTES	48	EECC
09/05/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	CN COFRENTES	48	EECC
10/05/2023	REINO UNIDO (SFL)	FÁBRICA DE JUZBADO	29821,137	KGOU

Tabla 4.6.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2023 (Continuación)

FECHA	PROCEDENCIA	DESTINO	TIPO DE TRANSPORTE	
			CANTIDAD	UNIDAD
15/05/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	FRANCIA	10	EECC
23/05/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	FRANCIA	10	EECC
25/05/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	FRANCIA	8	EECC
25/05/2023	REINO UNIDO (SFL)	FÁBRICA DE JUZBADO	6184,121	KGOU
31/05/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	BÉLGICA	16	EECC
02/06/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	SUECIA	86	EECC
06/06/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	BÉLGICA	16	EECC
14/06/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	BÉLGICA	16	EECC
23/06/2023	SUECIA (WSE)	CN Cofrentes	116	EECC
26/06/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	BÉLGICA	16	EECC
26/06/2023	REINO UNIDO (SFL)	FÁBRICA DE JUZBADO	14574,268	KGOU
05/07/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	CN ASCÓ	36	EECC
19/07/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	CN ASCÓ	24	EECC
08/09/2023	REINO UNIDO (SFL)	FÁBRICA DE JUZBADO	24432,845	KGOU
10/10/2023	ANF (LINGEN, ALEMANIA)	CN TRILLO	16	EECC
13/10/2023	ANF (LINGEN, ALEMANIA)	CN TRILLO	8	EECC
13/10/2023	REINO UNIDO (SFL)	FÁBRICA DE JUZBADO	23074,887	KGOU
14/10/2023	ANF (LINGEN, ALEMANIA)	CN TRILLO	8	EECC
24/10/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	FRANCIA	10	EECC
30/10/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	FRANCIA	8	EECC
07/11/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	FRANCIA	10	EECC
07/11/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	FINLANDIA	100	EECC
10/11/2023	REINO UNIDO (SFL)	FÁBRICA DE JUZBADO	11522,606	KGOU
20/11/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	FRANCIA	16	EECC
27/11/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	FRANCIA	16	EECC
05/12/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	FRANCIA	16	EECC
12/12/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	CN ALMARAZ	24	EECC
13/12/2023	FÁBRICA DE JUZBADO	FRANCIA	16	EECC
15/12/2023	REINO UNIDO (SFL)	FÁBRICA DE JUZBADO	24071,184	KGOU
22/12/2023	REINO UNIDO (SFL)	FÁBRICA DE JUZBADO	5712,729	KGOU

ECF: elementos de combustible fresco (no irradiado). KGOU: kilogramos de uranio enriquecido en forma de óxido

4.6.3. Sucesos notificados

Durante el año 2023 han existido nueve sucesos notificados. No han existido incidencias durante el acarreo y almacenamiento de bultos en los terminales de aeropuertos. Por otro lado, durante el año 2023 ha existido un incremento en los sucesos relacionados con los accidentes en carretera, sin daños a los bultos.

La gráfica 4.6.3.1 que puede verse a continuación resume el histórico de sucesos en el período decenal 2014-2023, indicando su clasificación en la escala INES. Se observa en este período que se produce una media de unos 6 sucesos al año. La mayoría de los sucesos (52) fueron clasificados como nivel 0 (por debajo de escala) de acuerdo con el Manual de la escala INES del OIEA. El resto de sucesos (9) fueron clasificados nivel 1 (anomalía).

Los 9 sucesos de transporte que se produjeron en 2023 se detallan en la tabla 4.6.3.1 a continuación, junto con su clasificación en la escala INES.

Gráfica 4.6.3.1. Histórico de sucesos notificados en transporte

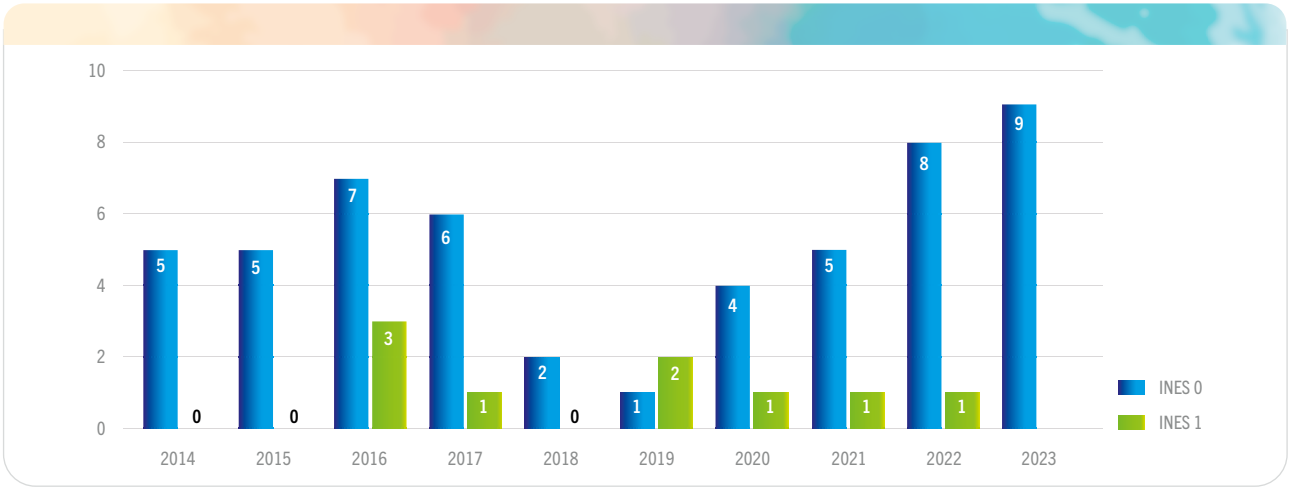


Tabla 4.6.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2023

FECHA	ORIGEN	DESTINO	EXPEDIDOR	TRANSPORTISTA	LUGAR DEL INCIDENTE	DESCRIPCIÓN	INES
17/01/2023	Juzbado	Springfields Fuel (SFL))	ENUSA	ETSA GLOBAL LOGISTICS	Reino Unido	Rotura de precinto en transporte bultos vacíos. Carga no afectada	0
18/01/2023	Aeropuerto Madrid Barajas	Hospital Mexoeiro y Vithas (Vigo)	GE HEALTH CARE BIOSCIENCES	ETSA GLOBAL LOGISTICS	En la AP 9. Km 45 dirección Santiago de Compostela	Colisión por alcance. Carga no afectada	0
30/01/2023	Juzbado	Springfields Fuel (SFL))	ENUSA	ETSA GLOBAL LOGISTICS	Francia	Rotura de precinto en transporte bultos vacíos. Carga no afectada	0
1/06/2023	Institut de Recerca i Tecnología Agroalimentáries (IRTA) (Lleida)	Institut de Recerca i Tecnología Agroalimentáries (IRTA) (Lleida)	IRTA	IRTA	Km 8 Carretera LL-11 (Lleida)	Accidente con vuelco del vehículo. Carga no afectada	0

Tabla 4.6.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2023 (continuación)

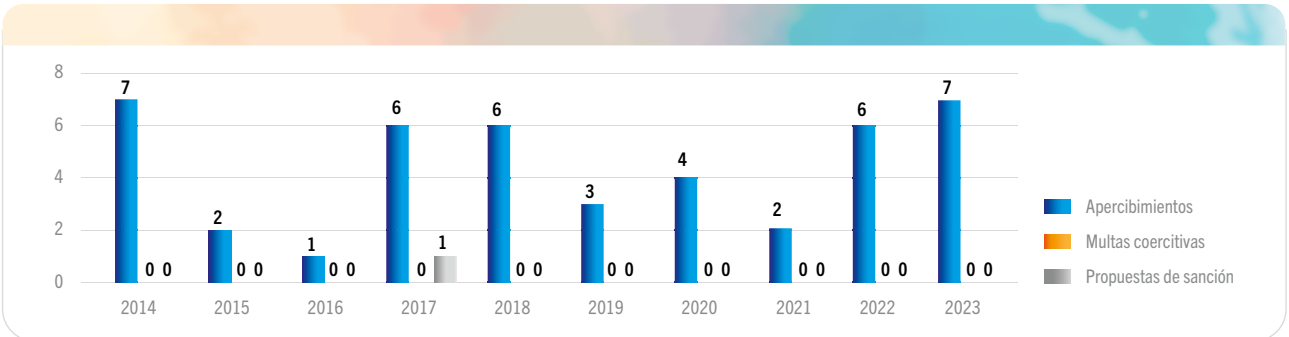
FECHA	ORIGEN	DESTINO	EXPEDI-DOR	TRANSPOR-TISTA	LUGAR DEL INCIDENTE	DESCRIPCIÓN	INES
29/06/2023	HU Sta. María de Lleida	AAA Espluges	AAA	TCA	VillaNova y la Geltrú (Barcelona)	Robo de bulto vacío.	0
28/07/2023	AAA	Complejo asistencial universitario de Burgos	AAA	ETSA	Autopista A 1. km 131 sentido Burgos.	Accidente por alcance. Carga no afectada	0
07/09/2023	Boston	ALK-Abelló (IRA-0978)	Perkin and Elmer España S.L.	ETSA	ALK-Abelló (IRA-0978)	Detección de bulto con contaminación en el contenedor interno. Sin fugas al exterior.	0
14/11/2023	CICLOTRÓN DE CURIUM (Valecia)	Hospital Quirón (Torrevieja)	CURIUM PHARMA SPAIN	CONTI	Autopista AP 7, km 742 sentido Torrevieja.	Accidente por alcance. Carga no afectada	0
28/12/2023	CICLOTRÓN DE CURIUM (Aljavir)	Hospital Universitario Central de Asturias	CURIUM PHARMA SPAIN	ETSA GLOBAL LOGISTICS	Autopista AP-66, altura Garaño dirección Oviedo	Accidente por alcance por placa de hielo. Carga no afectada	0

4.6.4. Proceso coercitivo en el transporte

Como consecuencia de los procesos de inspección y control pueden detectarse incumplimientos de los requisitos reglamentarios que, tras su análisis, pueden conllevar acciones coercitivas. En 2023 el CSN han emitido siete cartas de apercibimiento y ninguna propuesta de expediente sancionador.

La gráfica 4.6.4.1 a continuación muestra la evolución histórica de los procesos coercitivos en el transporte de material radiactivo en el período decenal 2014-2023. Se observa que la mayoría de los incumplimientos se han gestionado como apercibimientos, al ser calificados como infracciones leves, siendo muy baja la incidencia de procesos de sanción. Asimismo, se observa un aumento de los apercibimientos emitidos respecto al año anterior, en gran medida por incumplimientos relacionados con los requisitos incluidos en las Instrucciones del CSN relacionadas con el transporte de material radiactivo.

Gráfica 4.6.4.1. Evolución de los procesos coercitivos relacionados con el transporte



4.6.5. Dosimetría personal

En 2023 se han controlado dosimétricamente 220 trabajadores expuestos en el ámbito del transporte, número que ha aumentado ligeramente frente al año anterior (217). De estos, 127 recibieron dosis superiores a cero. La dosis colectiva fue 228,77 mSv·persona y la dosis individual media 1,80 mSv/año, lo que supone un 9 % del límite anual de dosis efectiva (20 mSv) establecido por la reglamentación vigente (Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes). Ningún trabajador sufrió una dosis superior a los límites anuales de dosis, aunque en este año han existido tres trabajadores con dosis superiores a la mitad del límite anual. La dosis colectiva ha aumentado respecto a los valores de 2022 (183,01 mSv·persona) y la dosis individual media es ligeramente superior a los valores de 2022 (1,68 mSv/año), fundamentalmente debido a los tres trabajadores que han recibido las mayores dosis.

Las dosis se reciben fundamentalmente en el transporte por carretera de bultos con radiofármacos, en especial con grandes remesas de estos materiales que suelen ser bultos pequeños que se cargan y descargan manualmente, así como en la desconsolidación y preparación de las remesas en los almacenamientos en tránsito. El bajo número de las empresas que transportan estos bultos contribuye a incrementar la dosis individual media de los trabajadores de este sector respecto a otros, si bien su dosis colectiva es comparativamente menor.

Por este motivo, y a pesar de los buenos resultados en los últimos años, esta actividad se encuentra entre los objetivos prioritarios del CSN, tanto en lo que se refiere a la inspección como a la mejora de los procedimientos aplicados por transportistas, suministradores y receptores, de modo que se reduzcan al máximo las dosis que reciba el personal de transporte.

4.7. Actividades en instalaciones no reguladas por la legislación nuclear

La figura 4.7.1 siguiente resume esta actividad, según se detalla en los apartados a continuación.

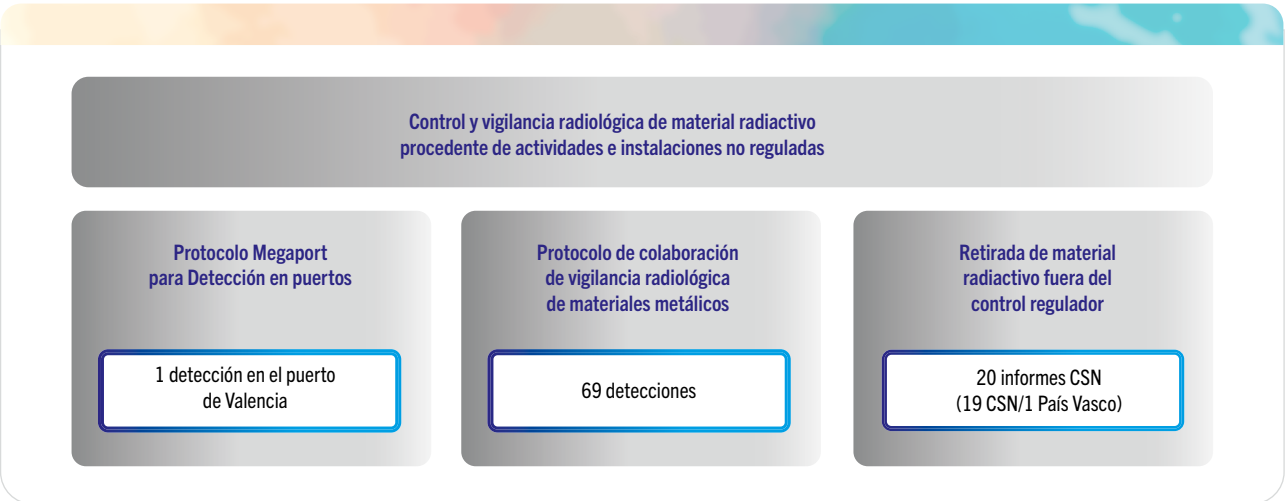
4.7.1. Retirada de material radiactivo no autorizado

La gestión de materiales radiactivos que carecen de autorización, fundamentalmente originados en prácticas previas a la instauración de la regulación nuclear en España, se está realizando usualmente mediante su retirada como residuo radiactivo por parte de Enresa.

La Ley 25/1964 de energía nuclear requiere que esta retirada de material disponga de autorización ministerial expresa, previo informe del CSN, dado que Enresa está facultada únicamente a retirar residuos radiactivos procedentes de instalaciones nucleares o radiactivas autorizadas. Este trámite permite aflorar situaciones anómalas e investigar el origen y causas de los materiales radiactivos no inventariados en estas instalaciones.

En 2023 el CSN informó 20 autorizaciones de transferencias a Enresa de diversos materiales y fuentes radiactivas, una de ellas realizadas por la encomienda del País Vasco. En 16 de estas transferencias la entidad solicitante no disponía de autorización como instalación radiactiva.

Figura 4.7.1. Resumen de las actividades no reguladas. Año 2023



El CSN trabaja en el impulso de los protocolos de colaboración existentes para el control del material radiactivo detectado en diversas actividades industriales, como los que se describen en los apartados a continuación.

Desde el año 2020 se dispone del Real Decreto 451/2020, de 10 de marzo, Control *y recuperación de las fuentes radiactivas huérfanas*, como parte de la trasposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2013/59/Euratom sobre la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes.

4.7.2. Control de material radiactivo detectado en los materiales metálicos

Como resultado de la aplicación del *Protocolo de Colaboración sobre Vigilancia Radiológica de los Materiales Metálicos* firmado en 1999, en 2023 se comunicó al CSN la detección de radiactividad en materiales metálicos en 69 ocasiones, totalizando 2.286 detecciones desde 1998.

Los materiales detectados fueron: fuentes radiactivas aisladas, indicadores de pintura radioluminiscente, pararrayos radiactivos, productos con radio y torio y piezas con contaminación artificial o natural. Estos materiales fueron 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.

La tabla a continuación recoge el número de empresas adscritas al protocolo, por sector industrial de actividad, a 31 de diciembre de 2023:

En la siguiente ubicación se puede encontrar un listado de todas las empresas: listado de empresas.

En el año 2023 el CSN informó favorablemente sobre la normalización, desde el punto de vista radiológico de Aluminio La Estrella, tras el incidente de fusión de una fuente radiactiva de Am-241 ocurrido en sus instalaciones en febrero de 2022.

Durante el año 2023 se han producido dos incidentes de fusión de fuentes radiactivas en acerías.

El día 8 de junio de 2023, Megasa Siderúrgica S.L. informó al CSN sobre la fusión accidental de una fuente de Cs-137 en el horno de arco eléctrico de sus instalaciones ubicadas en Narón (A Coruña). Esta instalación se encuentra adscrita al Protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiológica de los materiales metálicos.

Como consecuencia de la comunicación realizada por la instalación, la Dirección Técnica de Protección Radiológica del CSN requirió a la instalación la elaboración de un Plan de actuación para la limpieza de las instalaciones, en el cual se indicaba que las actuaciones contempladas en el Plan no podían darse por concluidas hasta que el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico emitiese la correspondiente resolución.

Megasa informó al CSN a mediados de julio del fin de las labores de limpieza y descontaminación de la instalación, así como de los resultados de vigilancia radiológica de la instalación una finalizada la limpieza. A fecha de 31 de julio de 2023, la Dirección Técnica de Protección Radiológica después de analizar la solicitud, así como los valores medidos de actividad

Tabla 4.7.2.1. Empresas adscritas al protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de materiales metálicos

TIPO DE EMPRESA	CANTIDAD
Siderurgia	20
Recuperación	169
Producción de metales no férreos	8
Fundición de metales	18
Total	215

en las 70 coladas adicionales, y los datos suministrados por la inspección del CSN; comunicó a Megasa que podía proceder a la actividad productiva normal de la instalación

El día 12 de septiembre de 2023, Corrugados Getafe, S.L.U comunicó a la UTPR Proinsa la ocurrencia de un incidente de fusión de una fuente radiactiva de Cs-137, en su planta de producción de acero corrugado situada en la localidad de Getafe (Madrid), solicitando su intervención lo antes posible. Este incidente, fue comunicado al Consejo de Seguridad Nuclear el día 13 de septiembre de 2023, informando de la situación de parada del horno desde el día anterior e implantación de las medidas previas de autoprotección.

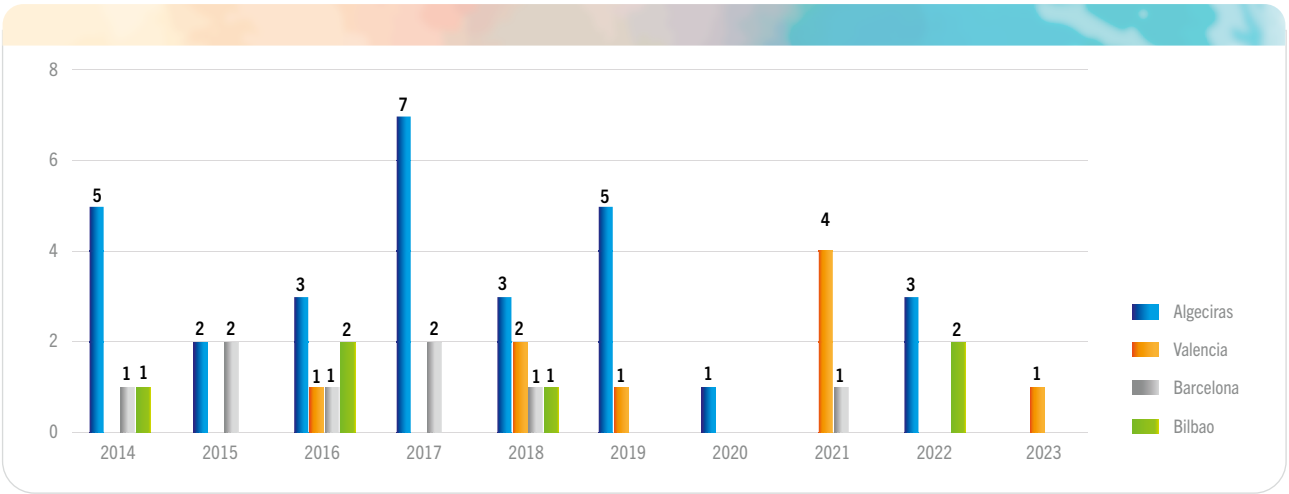
Tras la finalización de los trabajos de limpieza realizados en la instalación de depuración de humos siguiendo las instrucciones del plan de limpieza aprobado en fecha 5 de octubre de 2023, y una vez analizados los resultados y conclusiones reflejados en el informe de situación radiológica tras limpieza elaborado por la UTPR Proinsa, Corrugados Getafe solicitó la autorización para poner en funcionamiento la instalación de acería y realizar 40 coladas de prueba. A finales de octubre el CSN aprobó el inicio de la actividad productiva normal en Corrugados Getafe.

4.7.3. Material radiactivo detectado en puertos marítimos

En junio de 2010 se firmó conjuntamente por el CSN, los Ministerios del Interior, entonces Fomento y Miterd, la Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT) y Enresa 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), constituyendo el marco de referencia para la vigilancia radiológica de mercancías que entran en España por vía marítima. Este Protocolo se suele denominar Protocolo Megaport.

Como puede observarse en la gráfica, el puerto de Algeciras

Gráfica 4.7.3.1. Histórico de material detectado en puertos desde el año 2014 hasta el 2023



presenta el mayor número de detecciones al año (57% del total de detecciones en los 15 últimos años), debido a la gran cantidad de contenedores con materiales metálicos que recibe, ya que las industrias del reciclado de chatarra ubicadas cercanas a esa localización realizan significativas importaciones de materiales metálicos, transportados a España por vía marítima. En el caso del puerto de Bilbao, hay menos detecciones, ya que la inspección de los contenedores se realiza a una selección de contenedores recepcionados, al disponer ese puerto de un único pórtico espectrométrico para la detección y medida de radiación. Otro factor a tener en cuenta es que la exportación de materiales metálicos de las industrias dedicadas al reciclado de materiales metálicos situadas en el Norte de España se realiza por vía terrestre.

Se observa una brusca bajada de detecciones en 2020 provocado por la pandemia covid-19 y posteriormente un ligero aumento en el año 2021 debido a la vuelta a la actividad industrial después del descenso por covid-19. Desde 2022 se aprecia una tendencia de descenso en el número de detecciones.

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

5.1. Protección radiológica de los trabajadores expuestos

5.1.1. Aspectos generales de vigilancia dosimétrica ocupacional de trabajadores expuestos

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 pasivos. La dosimetría de los trabajadores expuestos está regulada por el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (RPSI) que requiere que la dosimetría individual se lleve a cabo por servicios de dosimetría personal expresamente autorizados por el CSN.

En los casos en que el riesgo radiológico es suficientemente bajo, las dosis de los trabajadores se determinan a partir de los resultados de la vigilancia radiológica de las zonas en las que los mismos desarrollan su actividad laboral.

A continuación, se detallan los mecanismos establecidos para el control dosimétrico de los trabajadores profesionalmente expuestos; Banco dosimétrico nacional (BDN) y carné radiológico y se resume la información dosimétrica correspondiente a 2023.

a) Banco Dosimétrico Nacional (BDN)

El RPSI exige a los titulares de una actividad que los historiales dosimétricos de los trabajadores se archiven hasta que el trabajador haya cumplido 75 años y nunca por un período inferior a 30 años, contados desde 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 II. NN. e II. RR. españolas.

Al cierre de 2023, el BDN contenía más de 31,5 millones de registros dosimétricos, correspondientes a más de 455.00 trabajadores y más de 96.000 instalaciones. Cada uno de esos registros contiene la información necesaria para identificar al trabajador, la instalación, el tipo de trabajo realizado y el sector laboral en la que el trabajador desarrolla su actividad.

b) Carné radiológico

El carné radiológico es un documento público, personal e intransferible, destinado fundamentalmente a trabajadores que desarrollan su actividad laboral en II. NN. o II. RR. Dicho documento se ajusta a su marco legal específico, establecido en el Real Decreto 413/1997, que regula su contenido, utilización y distribución y que, a su vez, traspone al ordenamiento jurídico español las disposiciones de la Directiva 90/641/Euratom al respecto. La Instrucción del Consejo IS-01 define el formato y contenido del carné radiológico, coherentemente con los requisitos derivados del mencionado real decreto.

El carnet radiológico contiene información relacionada con:

- Las dosis oficiales y operacionales recibidas por el trabajador.
- La aptitud médica para desarrollar la actividad laboral con radiaciones ionizantes.
- La formación en protección radiológica impartida al trabajador.
- Las empresas e instalaciones en que se desarrolla la actividad laboral del trabajador.

5.1.2. Resumen de los datos dosimétricos correspondientes a 2023

En 2023 el número de trabajadores controlados dosimétricamente fue 127.394, a los que corresponde una dosis colectiva de 16.747,04 mSv.persona.

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 0,70 mSv/año.

Como hechos destacables cabe mencionar que:

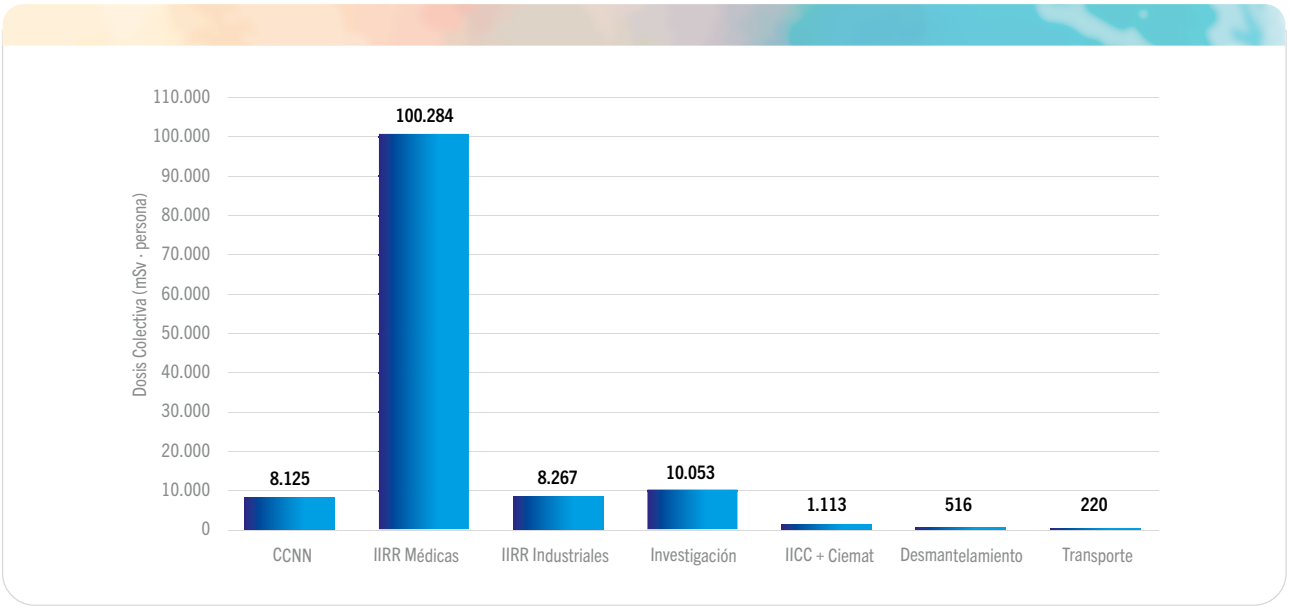
- Un 81,27 % de los trabajadores controlados dosimétricamente (103.362) no recibieron dosis.
- Un 96,76 % de los trabajadores controlados dosimétricamente (123.066) recibieron dosis inferiores a 1 mSv/año.
- Un 99,81 % de los trabajadores controlados dosimétricamente (126.941) recibieron dosis inferiores a 6 mSv/año.
- Un 99,99 % de los trabajadores controlados dosimétricamente (127.171) 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 con el cumplimiento del límite de dosis establecido en el RPSI (20 mSv/año).

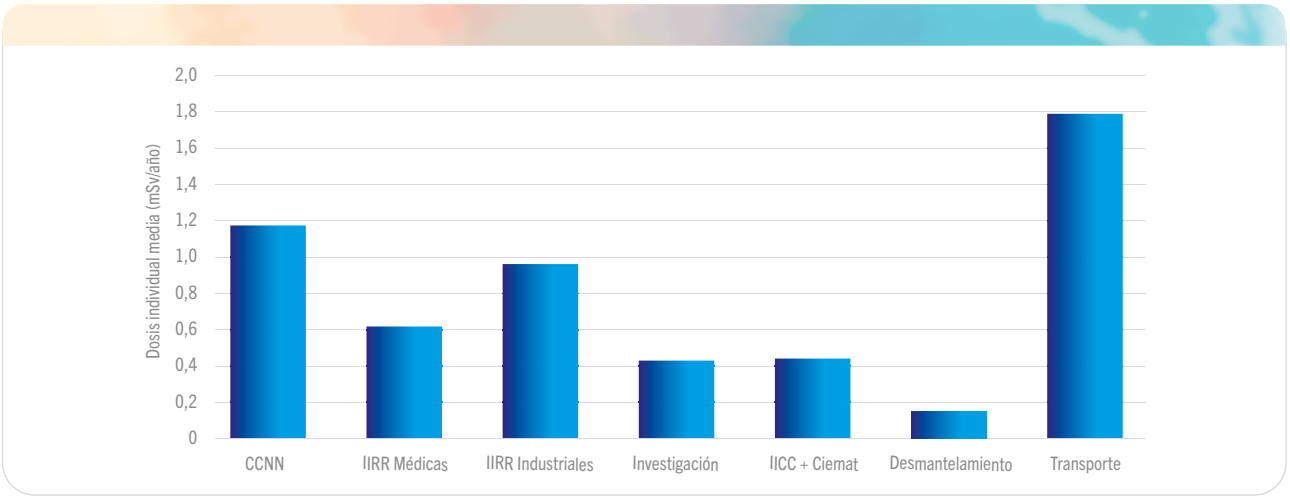
En 2023 se registraron cinco casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la legislación, todos en II. RR. médicas. En todos los casos se ha iniciado un proceso de análisis e investigación por parte del CSN que no ha finalizado a fecha de redacción de este informe.

La tabla 3.2.1.1 resume la información dosimétrica (número de trabajadores, dosis colectiva y dosis individual media) por cada sector laboral considerado. Asimismo, las gráficas 5.1.2.1 y 5.1.2.2 presentan la dosis colectiva y la dosis individual media en dichos sectores.

Gráfica 5.1.2.1. Dosis colectiva y nº de trabajadores expuestos por sectores. Año 2023.



Gráfica 5.1.2.2. Dosis individual media por sectores. Año 2023



Según la información contenida en las citadas tablas y gráficas cabe destacar que:

- Las instalaciones radiactivas médicas son las que registran una dosis colectiva más elevada (11.344 mSv.persona) lo que es lógico, dado que estas instalaciones son las que cuentan con mayor número de trabajadores expuestos (100.284).

- Las actividades de transporte son las que registran una dosis individual media más elevada (1,80 mSv/año).

En las centrales nucleares en explotación el número de trabajadores controlados dosimétricamente fue 8.125, con una dosis colectiva de 3.202 mSv.persona y una dosis individual media de 1,18 mSv/año. Para el personal de plantilla (1.870 trabajadores) la dosis colectiva fue 416,04 mSv.persona y la dosis individual media 1,11 mSv/año y para el personal de contrata (6.320 trabajadores), la dosis colectiva fue 2.786 mSv.persona y la dosis individual media 1,19 mSv/año.

El control de la dosimetría interna se llevó a cabo mediante la 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 la tabla 5.1.2.1 se presentan los datos dosimétricos de las centrales que han tenido parada de recarga en el año 2023; 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 2013-2022, en la que se aprecia que en el año 2023 ha habido una disminución de la dosis colectiva operacional respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período 2012-2022 para Almaraz I, Ascó I, Ascó II y Cofrentes; y un leve aumento para Trillo.

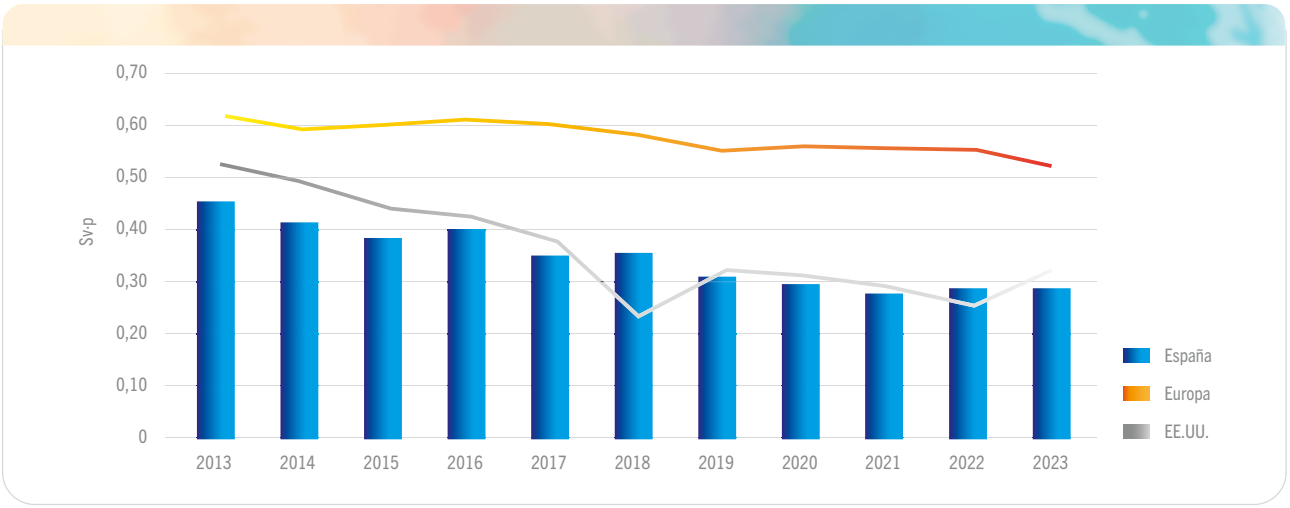
Tabla 5.1.2.1. Dosis colectivas operacionales por parada de recarga en el año 2023

CENTRALES NUCLEARES	DOSIS COLECTIVA (mSv-p)[1]	DOSIS COLECTIVA (mSv-p)[2]	DOSIS COLECTIVA %[3]
Almaraz I	438,763	323,828	73,80
Ascó I	485,349	423,232	87,20
Ascó II	485,349	347,366	73,88
Cofrentes	1920,512	1777,440	92,55
Trillo	251,017	252.345	100,53

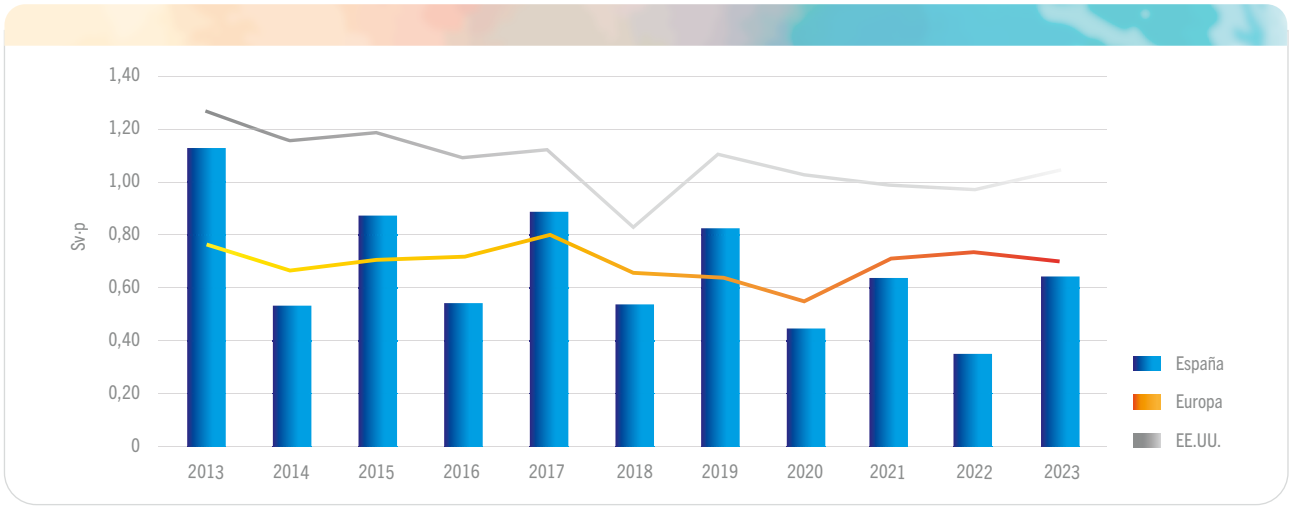
[1] Promedio de las dosis colectivas en las recargas realizadas en el período 2013-2022.
[2] Dosis colectiva operacional en la parada de recarga del año 2023.
[3] El valor representa el porcentaje de la dosis colectiva operacional de la recarga de 2023 respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período 2013-2022.

En las gráficas 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.

Gráfica 5.1.2.3. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo PWR. Comparación internacional



Gráfica 5.1.2.4. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo BWR. Comparación internacional



Para valorar los resultados obtenidos, hay que tener en cuenta que:

a) Reactores de agua a presión PWR:

Durante el trienio 2021-2023 se observa una estabilización en la dosis colectiva media trienal por reactor en las centrales nucleares españolas respecto al trienio anterior, si bien a lo largo de la última década se observa una tendencia a la baja en los valores de la dosis colectiva de las centrales nucleares españolas de esta tecnología. En el año 2023 tuvieron lugar cuatro paradas para recarga de combustible en las centrales nucleares Almaraz I, Ascó I, Ascó II y Trillo.

La situación de las dosis ocupacionales en las centrales nucleares españolas de esta tecnología sigue mostrando valores inferiores a los de las centrales nucleares europeas de la misma tecnología, y similares a las centrales nucleares de EE. UU.

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 CN Cofrentes, lo que tiene su influencia en los resultados de este parámetro.

El valor de la dosis colectiva media trienal por reactor para los reactores BWR en el trienio 2021-2023 resulta ser similar a la del último trienio en el que se contabilizaron dos recargas, observándose una clara tendencia a la baja en este parámetro, tanto para los trienios en los que se contabilizan dos recargas como para aquellos en los que se contabiliza una única recarga. En el año 2023 hubo recarga en la central nuclear de Cofrentes.

La dosis colectiva media trienal de las centrales BWR españolas en el trienio 2021-2023 resulta ser menor que la media trienal de las centrales nucleares de Europa y de EE. UU. de la misma tecnología.

5.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental

El CSN controla y vigila las descargas de material radiactivo al exterior de las instalaciones nucleares y radiactivas y su incidencia, particular o acumulativa, en las zonas de influencia de estas instalaciones (PROCER, PVRA y PVRAIN), con el fin de estimar su impacto radiológico a la población y preservar la calidad radiológica del medio ambiente en todo el territorio nacional.

Asimismo, el CSN realiza la vigilancia radiológica ambiental fuera del entorno de las instalaciones en todo el territorio nacional a través de la Red de Estaciones de muestreo (REM) que se describe en el apartado 5.2.3 y la Red de Estaciones Automáticas (REA) que se describe en el apartado 5.2.5.

Los datos de las distintas redes de vigilancia radiológica ambiental en España son accesibles a través de la página web del CSN, mediante la aplicación *Estados operativos y datos medioambientales* en los siguientes enlaces:

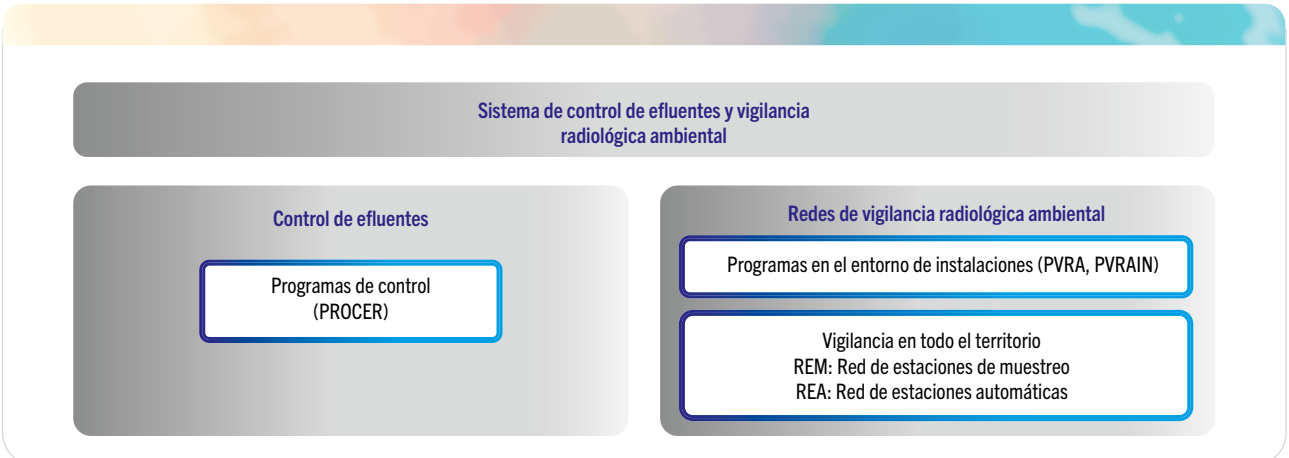
- "Valores radiológicos ambientales – PVRA REM".
- "Valores ambientales REA".

Estas aplicaciones desarrolladas por el CSN dan respuesta a lo establecido en la Ley 27/2006 sobre los derechos de acceso a la información en materia de medio ambiente.

En la aplicación de valores ambientales PVRA y REM se visualizan, sobre un mapa, las estaciones de muestreo de la vigilancia radiológica ambiental que realiza el CSN, además de la desarrollada por los titulares de las instalaciones. Para cada estación se pueden consultar los valores radiológicos ambientales en diferentes tipos de muestras, estando actualmente disponibles los datos del periodo 2006 a 2022. La consulta de resultados se presenta en forma de tabla y gráfica y puede acotarse, según los criterios de selección previamente definidos relativos al intervalo temporal, tipo y zona de vigilancia, tipo de muestra o determinación analítica.

Los resultados de los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) presentados en los informes anuales remitidos al CSN corresponden al año anterior, 2022 en este caso, debido al retardo en el procesamiento y análisis de las muestras, que impide disponer de los resultados de la campaña del año 2023.

Figura 5.2.1. Resumen de actividades referentes al control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental



Por otra parte, la Comisión Europea lleva a cabo verificaciones de los sistemas de vigilancia radiológica en el aire, agua, suelo y alimentos en todos los Estados miembros de la Unión Europea en base a lo establecido en el artículo 35 del Tratado de Euratom donde se dispone lo siguiente:

> "Cada Estado miembro establecerá las instalaciones necesarias para llevar a cabo la vigilancia continua de los niveles de radiactividad en aire, agua, suelo y alimentos a fin de asegurar el cumplimiento de las normas básicas. La Comisión tendrá el derecho de acceder a esas instalaciones pudiendo verificar su funcionamiento y efectividad."

En el año 2023 se recibió el anuncio de la verificación que se llevará a cabo este año 2024 a la ciudad de Madrid, en relación con la vigilancia radiológica ambiental, la vigilancia de alimentos y la preparación para emergencias nucleares y radiológicas.

Toda la información correspondiente a las verificaciones que lleva a cabo la Comisión Europea está disponible haciendo click en este link, así como en la página web institucional del CSN.

La tabla a continuación muestra el histórico de misiones de verificación del Tratado 35 Euratom realizadas en España por la CE.

5.2.1. Control y vigilancia de los efluentes radiactivos

El RPSI requiere que las instalaciones que puedan generar residuos radiactivos dispongan de sistemas adecuados de tratamiento y evacuación, a fin de garantizar que las dosis a los miembros del público debidas a los vertidos sean inferiores a los límites establecidos en las autorizaciones

Tabla 5.2.1. Histórico de misiones de verificación de la Comisión Europea en el marco del artículo 35 de Euratom a España

AÑO	INSTALACIÓN	LABORATORIOS	OTROS
2004	CN Trillo (Guadalajara)	Medidas Ambientales (Burgos) Ciemat URAyVR (Madrid)	SALEM-CSN (Madrid)
2007	CN Cofrentes (Valencia)	Universidad Valencia Universidad Politécnica Valencia	Estaciones REM (Cedex y CSN) Estaciones REA (CSN) Estaciones RAR (Protección Civil)
2008	CN Ascó		
2009	Fosfoyesos (Huelva) CRI-9 (Huelva)	Universidad Huelva Universidad Sevilla Citius (Sevilla) Ciemat URAyVR (Madrid) Geocisa (Madrid)	
2010	Palomares (Almería)	Ciemat (Almería)	
2012	Quercus y Elefante (Salamanca) Mina Valdemascaño (Salamanca) Fábrica Uranio Andújar (Jaén) Mina La Virgen (Jaén)	Universidad Salamanca Enusa Juzbado (Salamanca) Enusa Saelices (Salamanca) Universidad Granada Universidad Sevilla	Estaciones REM (CSN) Estaciones REA (CSN) Estaciones RAR (Protección Civil)
2018	CN Almaraz (Cáceres)	Universidad Cáceres	Centro Alerta (Comunidad Extremadura) Estaciones RAE y RARE (Comunidad Extremadura) Estaciones REM (CSN) Estaciones REA (CSN)
2019	Palomares (Almería)	Ciemat-RARE (Madrid) Ciemat URAyVR (Madrid)	

Tabla 5.2.1. Histórico de misiones de verificación de la Comisión Europea en el marco del artículo 35 de Euratom a España (continuación)

AÑO	INSTALACIÓN	LABORATORIOS	OTROS
2021	CN Santa María de Garoña (Burgos)	Medidas Ambientales (Burgos)	Estaciones RAR (Protección Civil) Estaciones REA (CSN)
2021	Medio marino de las costas del mar Cantábrico y de Galicia	Cedex (Madrid)	

administrativas y que se mantengan en valores tan bajos como sea posible.

Con esta finalidad, el CSN requiere implantar en las centrales nucleares un programa para controlar los efluentes radiactivos. Para cada instalación, el Programa de Control de Efluentes Radiactivos (PROCER) se define en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) 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 disponen de programas similares, incluidos en diferentes documentos, según la instalación. La tabla 5.2.1.1 resume los límites establecidos para los vertidos radiactivos de las instalaciones y la tabla 5.2.1.2 resume los programas de muestreo y análisis aplicables a los efluentes radiactivos de las centrales nucleares.

Mensualmente se verifica el cumplimiento de los límites establecidos mediante el cálculo de las dosis a los miembros del público debidas a los vertidos radiactivos, según una metodología e hipótesis comunes para todas las instalaciones, con los parámetros específicos del emplazamiento. Adicionalmente,

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	$\Sigma \frac{Ci}{CDAi} \leq 0,1$[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) Semanal (filtro partículas)	Yodos 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

conforme al artículo 64 del RPSI, anualmente se calcula la 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 con las inspecciones sobre efluentes radiactivos que periódicamente realiza el CSN.

El CSN remite regularmente información sobre los vertidos radiactivos a la Comisión Europea, al Organismo Internacional de la Energía Atómica (OIEA), a la Convención OSPAR y *al Centre D'Étude sur l'Évaluation de la Protection dans le Domaine Nucléaire (CEPN)* de Francia. Esta información se incluye en las publicaciones periódicas de estas organizaciones junto con la facilitada por los demás Estados miembros de la UE.

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 permita verificar, en su caso, los programas de vigilancia de efluentes y los modelos de transferencia de radionucleidos en el medio ambiente.

El PVRA se define en las ETF y se desarrolla, junto con el PROCER, en el MCDE o en otros documentos específicos dependiendo del tipo de instalación que se trate.

Los titulares de las instalaciones son los responsables de ejecutar estos programas de vigilancia, basados en las directrices del CSN y según el tipo de instalación y las características del emplazamiento, como la demografía, los usos de la tierra y el agua y los 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).

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 periodo 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 Leche y cultivos	Muestreo de suelo anual y sedimentos y organismos indicadores semestral 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 Sr-90 Espectrometría γ I-131*
Carne, huevos, peces, mariscos y miel	Muestreo semestral	Espectrometría γ

(*) En la central nuclear de Santa María de Garoña 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
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	(sedimentos) 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

Las instalaciones en fase de desmantelamiento y/o clausura desarrollan un PVRA adaptado a su situación y al tipo de instalación. Estas instalaciones son: las CC. NN. Vandellós I y José Cabrera, la antigua planta de tratamiento de mineral de uranio Lobo-G, ya clausurada, la antigua fábrica de concentrados de uranio de Andújar (FUA) y el centro de investigación (Ciemat) teniendo en cuenta las actividades de Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat (PIMIC). La tabla 5.2.2.1.3 presenta un resumen de los PVRA asociados a estas instalaciones.

Tabla 5.2.2.1.3. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones en desmantelamiento, clausura o latencia

TIPO DE MUESTRA	TIPOS DE ANÁLISIS	
	CENTRAL NUCLEAR VANDELLÓS I	CENTRAL NUCLEAR JOSÉ CABRERA
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
Radiación directa	Tasa de dosis integrada	Tasa de dosis integrada
Agua de lluvia		Sr-90 Espectrometría γ Fe-55, Ni-63
Agua 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)
Suelo	Sr-90 Espectrometría γ	Espectrometría γ Fe-55, Ni-63, Sr-90
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
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)

TIPO DE MUESTRA	TIPOS DE ANÁLISIS		
	FUA	CIEMAT	LOBO-G
Aire	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

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 MUESTRA	TIPOS DE ANÁLISIS		
	FUA	CIEMAT	LOBO-G
Agua potable subterránea 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 a total Actividad β total Uranio total Th-230, Ra-226, Pb-210
Suelo		Sr-90 Espectrometría γ Pu- 239 +240 Ni-63, Fe-55 Espectrometría α de uranio Uranio total	
Sedimentos, Organismos indicadores y arena de playa		Sr-90 Espectrometría γ Espectrometría α de uranio Uranio total	
Alimentos		I-131 (leche y vegetales de hoja ancha) Sr-90 (leche y cultivos) Espectrometría γ	

Los titulares de las instalaciones remiten al CSN un informe anual sobre el desarrollo del PVRA, además de incluir información en los informes mensuales de explotación. Los resultados de los PVRA son evaluados por el CSN, que también realiza auditorías e inspecciones periódicas sobre estos programas.

La tabla 5.2.2.1.4 y la gráfica 5.2.2.1.1 presentan las muestras recogidas y las determinaciones analíticas realizadas en las centrales nucleares en operación o cese (caso de Garoña) durante la campaña de 2022. En el caso de Garoña, no se ha tenido en cuenta el programa preoperacional para la fase de desmantelamiento, el cual, como se ha indicado anteriormente en este informe, se ha iniciado en 2022.

Tabla 5.2.2.1.4. PVRA. Número de muestras tomadas por las centrales nucleares en 2022

TIPO DE MUESTRAS	GAROÑA	ALMARAZ	ASCÓ	COFRENTES	VANDELLÓS II	TRILLO
ATMÓSFERA						
Partículas de polvo	310	312	361	312	363	312
Yodo en aire	(*)	312	361	312	363	312
TLD(**)	228	84	75	76	56	88
Suelo (depósito acumulado)	6	7	9	7	9	8
Depósito total (agua de lluvia o depósito seco)	72	72	36	72	36	60
Total atmósfera	**616**	**787**	**842**	**779**	**827**	**780**
(%)	68	63	78	76	82	74
AGUA						
Agua potable	84	36	48	36	4	84
Agua superficial	48	132	48	72		48
Agua subterránea	8	12	8	8		8
Agua de mar					62	
Sedimentos fondo	16	16	8	14	6	8

Tabla 5.2.2.1.4. PVRA. Número de muestras tomadas por las centrales nucleares en 2022 (continuación)

TIPO DE MUESTRAS	GAROÑA	ALMARAZ	ASCÓ	COFRENTES	VANDELLÓS II	TRILLO
AGUA (CONTINUACIÓN)						
Sedimentos orilla		4			12	[8]
Organismo indicador	21	12	6	12	6	6
Total agua	**177**	**212**	**118**	**142**	**90**	**162**
(%)	19	17	11	14	9	15
ALIMENTOS						
Leche	48	156	78	57	52	67
Pescado, marisco	5	16		4	10	6
Carne, ave y huevos	12	32	12	20	7	24
Cultivos	53	46	27	20	16	20
Miel		2		2	2	[2]
Total alimentos	**118**	**252**	**117**	**103**	**87**	**119**
(%)	13	20	11	10	9	11
Total	**911**	**1.251**	**1.077**	**1.024**	**1.004**	**1.061**

(*) No se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de cese de operación
(**) Periodo de exposición trimestral, excepto Garoña que es mensual

Gráfica 5.2.2.1.1. Número de análisis PVRA centrales nucleares. Campaña 2022

Atmósfera

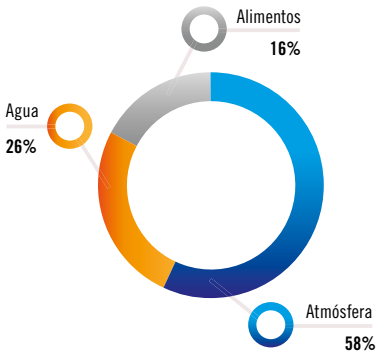
Partículas de polvo	2.274
Yodo en aire	1.660
TLD (exposición trimestral)	607
Suelo (depósito acumulado)	92
Depósito Total (lluvia o depósito)	696
Total	**5.329**

Alimentos

Leche	936
Pescado, marisco	46
Carne, aves, huevos	107
Cultivos	403
Miel	8
Total	**1.500**

Agua

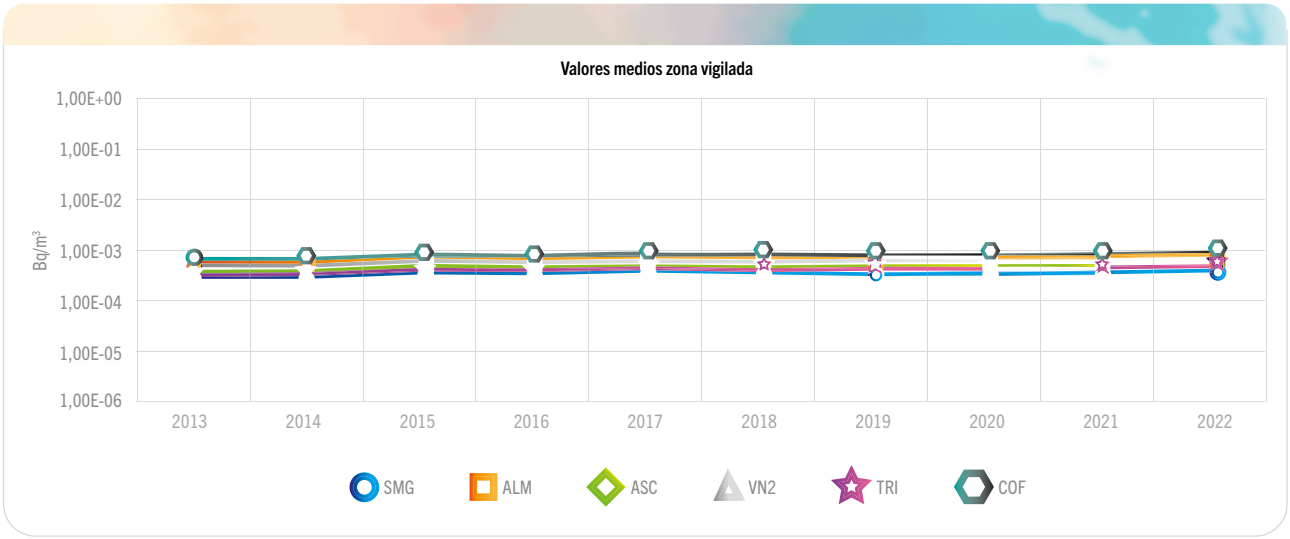
Agua potable	816
Agua superficial	1.040
Agua subterránea	176
Agua de mar	110
Sedimentos fondo	136
Sedimentos orilla	24
Organismo indicador	124
Total	**2.428**



Las gráficas 5.2.2.1.2 a 5.2.2.1.8 representan los valores medios anuales de la concentración de actividad para cada central en las vías de transferencia más significativas a la población o 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 periodos anuales significa que los resultados han sido inferiores al LID.

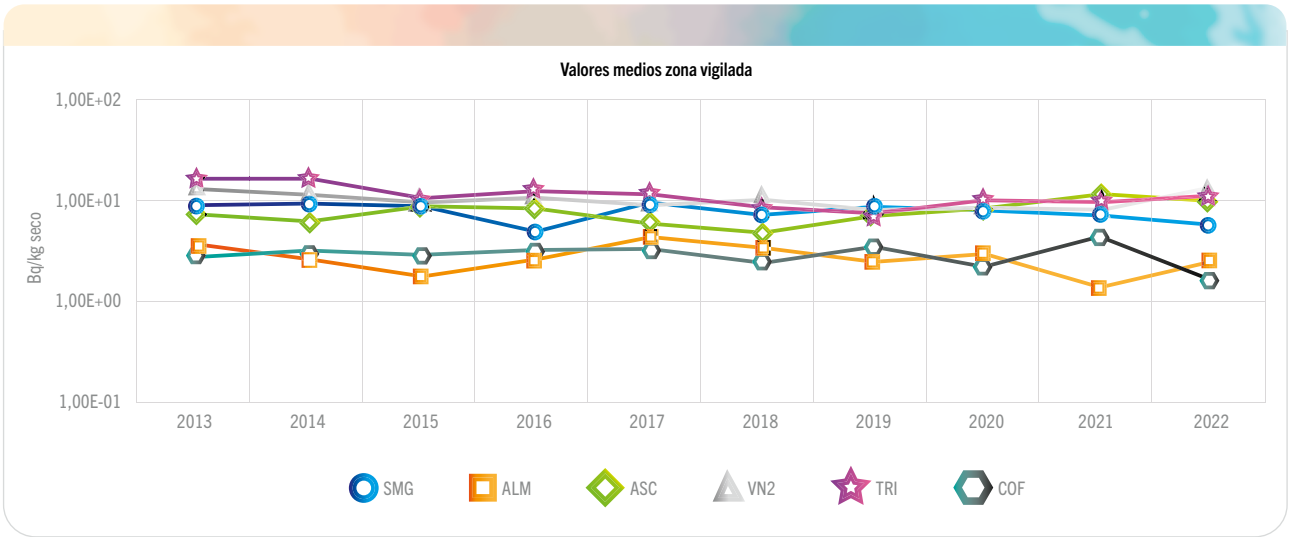
Los resultados de los PVRA de la campaña de 2022 se presentan específicamente para cada instalación en los apartados 4.1.4 (centrales nucleares), 4.2 (centrales en desmantelamiento), 4.3 (instalaciones del ciclo) y en el apartado 5.2.6 se presentan otros programas de vigilancia que se llevan a cabo en otros emplazamientos específicos.

Gráfica 5.2.2.1.2. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total

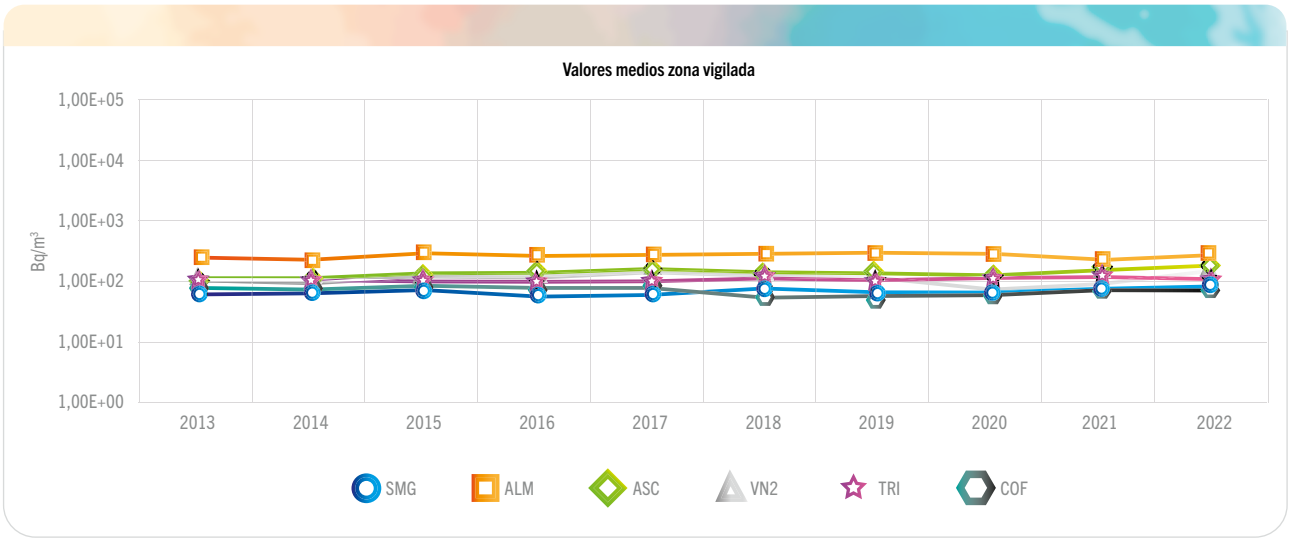


Gráfica 5.2.2.1.3. Suelo. Evolución temporal de Sr-90

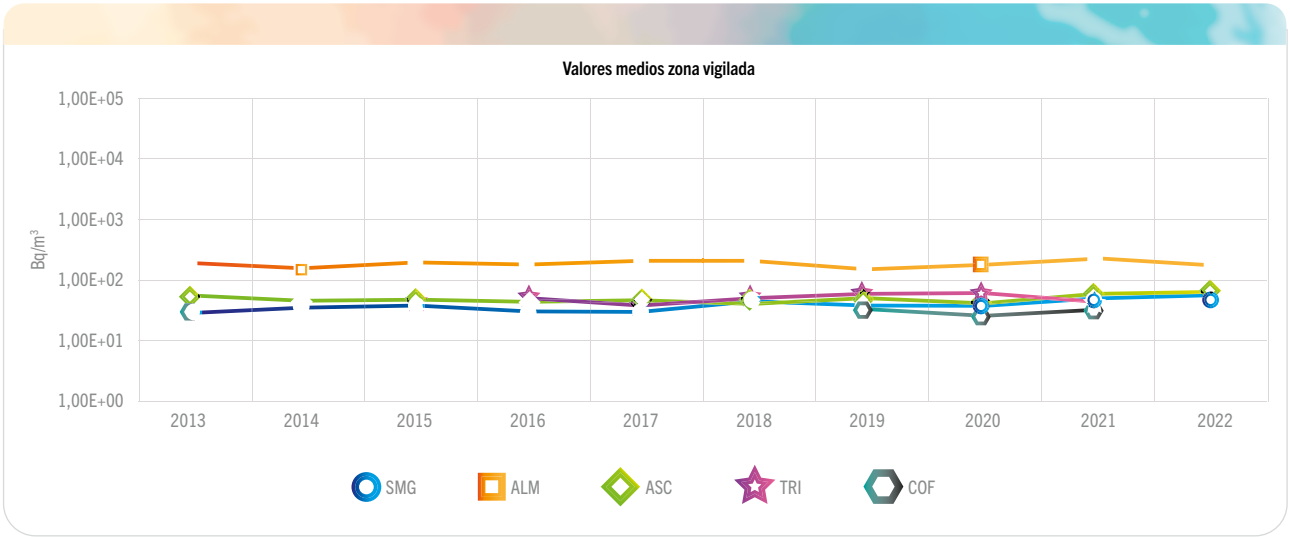
Gráfica 5.2.2.1.4. Suelo. Evolución temporal de Cs-137



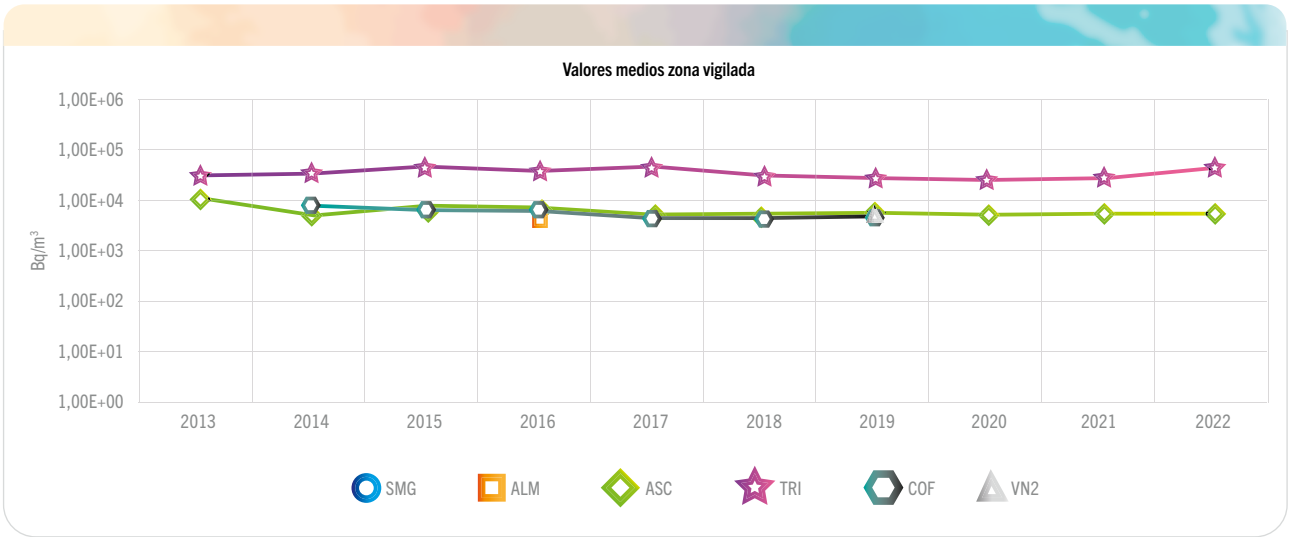
Gráfica 5.2.2.1.5. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta total



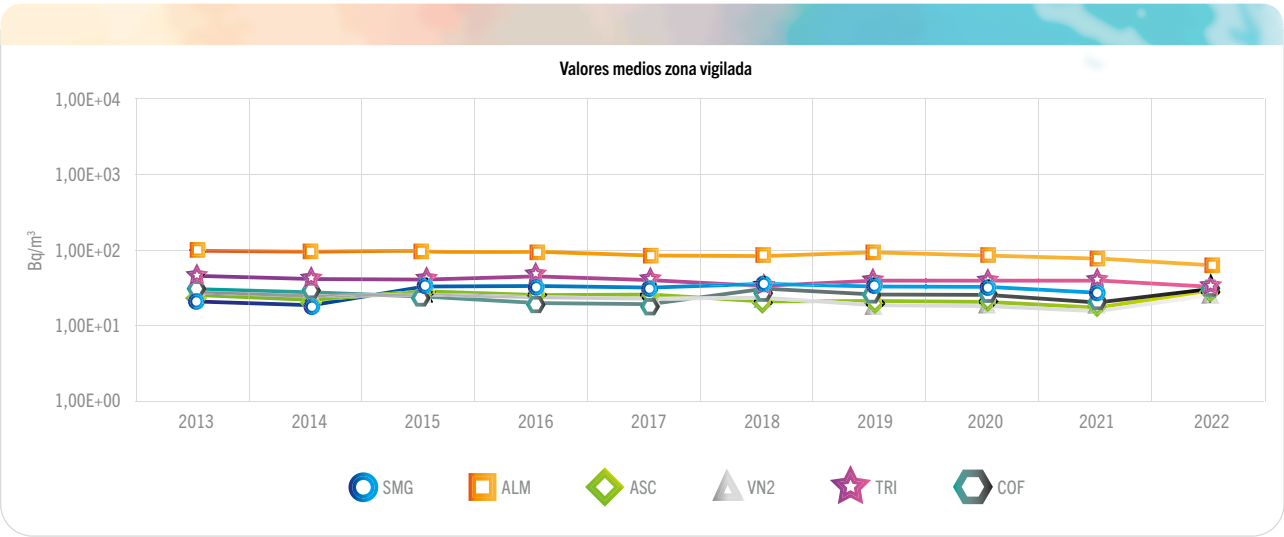
Gráfica 5.2.2.1.6. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta resto



Gráfica 5.2.2.1.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio



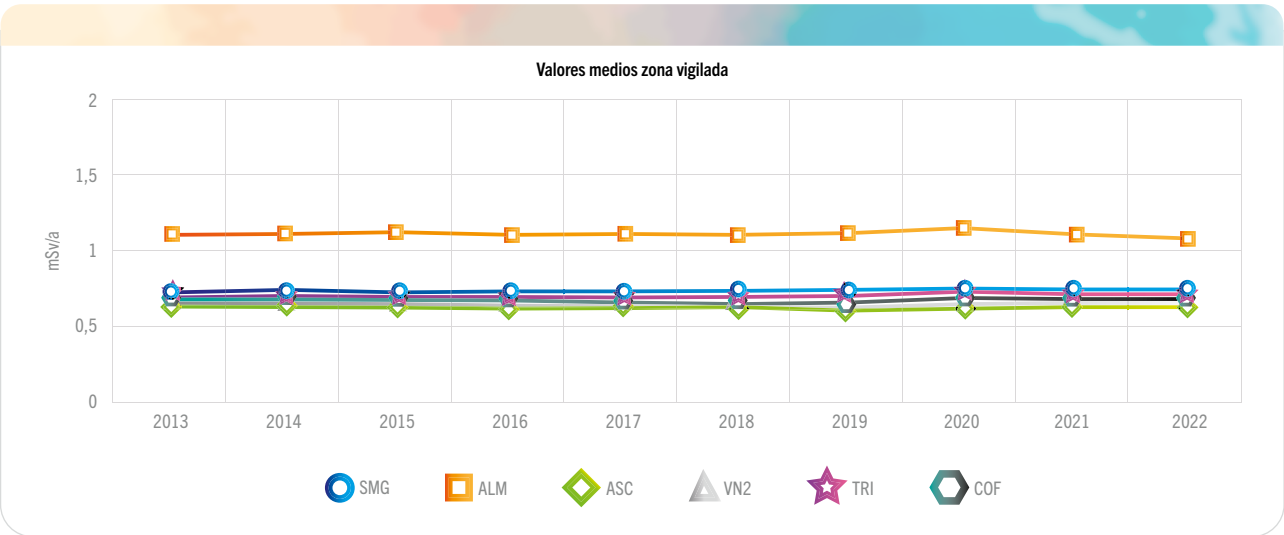
Gráfica 5.2.2.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90



La gráfica 5.2.2.1.9 a continuación representa 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 dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

Todos los resultados son similares a los de años anteriores y permiten concluir que la calidad ambiental alrededor de las instalaciones se mantiene en condiciones aceptables desde el punto de vista radiológico, sin riesgo para las personas como consecuencia de su operación o de las actividades de desmantelamiento y/o clausura desarrolladas.

Gráfica 5.2.2.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL



5.2.2.2. Vigilancia radiológica del CSN independiente en el entorno de las instalaciones

La vigilancia radiológica ambiental que realizan los titulares de las instalaciones en la zona de influencia de las mismas incluye el PVRA y su programa de Control de Calidad (CC), en el que un porcentaje entre el 5 % y el 10 % de las muestras son analizadas por un laboratorio independiente. Además, el CSN superpone sus propios programas de control (muestreo y análisis radiológicos), denominados 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 bien 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, excepto para aquellas muestras que requieren disponer de equipos de toma en continuo (aire, agua de lluvia, etc.), que sólo se realiza en los programas incluidos en acuerdos de Encomienda.

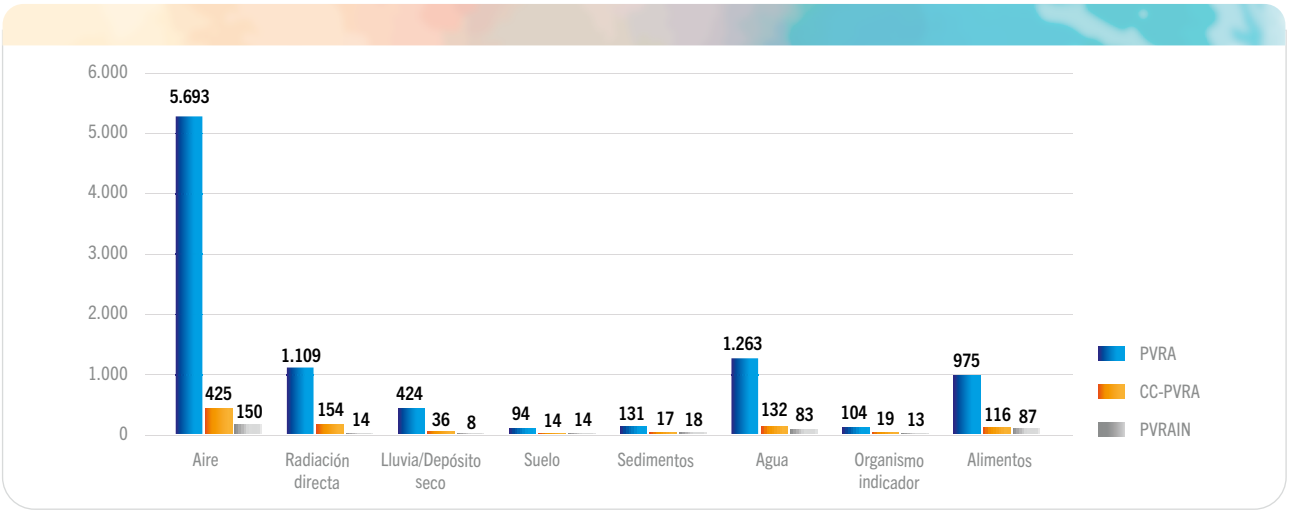
La tabla a continuación muestra los convenios entre el CSN y las comunidades autónomas para llevar a cabo los PVRAIN en torno a las instalaciones identificadas en la tabla.

Tabla 5.2.2.2.1 Convenios entre el CSN y las comunidades autónomas para llevar a cabo los PVRAIN

COMUNIDAD AUTÓNOMA	INSTALACIÓN	LABORATORIO	TIPO DE COLABORACIÓN (FECHA INICIAL)
Generalidad de Cataluña	CN Ascó CN Vandellós 1 CN Vandellós 2	Universidad de Barcelona. Laboratorio de Radiología Ambiental. Facultad de Química. Universidad Politécnica de Cataluña (Barcelona). Instituto de Técnicas Energéticas (INTE)	Acuerdo de Encomienda Generalidad de Cataluña (1985)
Generalidad de Valencia	CN Cofrentes	Universidad de Valencia. Edificio de Investigación. Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LARAM) Universidad Politécnica de Valencia. Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Servicio de Radiaciones. Departamento de Ingeniería Química y Nuclear	Acuerdo de Encomienda Generalidad de Valencia (1986)
Andalucía	Fábrica de Uranio de Andújar Centro almacenamiento residuos El Cabril	Universidad de Sevilla. Departamento de Física Aplicada II. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. (Colaboran laboratorios Universidad de Granada y Universidad de Málaga)	Convenio colaboración laboratorio Sevilla (1999)
Castilla León	CN Santa Mª de Garoña Fábrica de Juzbado Planta Quercus	Universidad de León. Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y Aeroespacial Laboratorio de Radiactividad Ambiental. Universidad de Salamanca. Laboratorio de Radiaciones Ionizantes. Departamento de Física Fundamental.	Convenio colaboración laboratorio León (1999) Convenio de colaboración laboratorio Salamanca (1999)
Castilla La Mancha	CN José Cabrera CN Trillo	Universidad de Castilla La Mancha (Ciudad Real). Instituto de Tecnología Química y Medioambiental (ITQUIMA). Laboratorio de Radiactividad Ambiental.	Convenio de colaboración laboratorio Ciudad Real (2006)
Extremadura	CN Almaraz	Universidad de Extremadura (Cáceres). Laboratorio de Radiactividad Ambiental (LARUEX). Facultad de Veterinaria.	Convenio de colaboración laboratorio Cáceres (1999)

La gráfica, a continuación, muestra el número de muestras recogidas en la campaña del PVRAIN de 2022 (últimos datos disponibles en la fecha de emisión de este informe), desarrollados por el CSN, comparándolos con el número de muestras recogidas y analizadas en el PVRA y en su programa de Control de Calidad (CC), ambos desarrollados bajo la responsabilidad

Gráfica 5.2.2.2.1. Número total de muestras PVRA, CC-PVRA y PVRAIN



de los titulares de las instalaciones. Los resultados de estos programas son, en general, equivalentes a los obtenidos en los correspondientes PVRA de las diferentes instalaciones, sin encontrar desviaciones significativas. Únicamente se han tenido en cuenta las instalaciones incluidas en la tabla anterior y tampoco se han tenido en cuenta en esta ocasión las muestras y análisis correspondientes al programa preoperacional de la Central Nuclear de Santa María de Garoña.

5.2.3. Vigilancia radiológica ambiental fuera del entorno de las instalaciones. REM

El CSN 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 en 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 (UE) para dar cumplimiento a los artículos 35 y 36 del Tratado Euratom. Se dispone de resultados de todas estas medidas desde 1993 y de las aguas continentales desde 1984. Ante las distintas prácticas seguidas por los Estados miembros de la UE, la Comisión Europea elaboró la recomendación de 8 de junio de 2000, estableciendo el alcance mínimo de los programas de vigilancia para cumplir con el artículo 36 mencionado.

En dicha recomendación se considera la implantación de dos tipos de redes de muestreo:

- 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 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 2008 con la recogida y análisis de muestras de dieta tipo.

- Una Red Espaciada, constituida por muy pocos puntos de muestreo, con límites inferiores de detección muy bajos, que permitan un seguimiento de 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, implantada en el año 2000 incluyendo cinco puntos de muestreo de aire, agua potable, leche y dieta tipo; esta red se amplió en 2004 con dos puntos de muestreo de agua continental y otros dos para muestras de aguas costeras. En el año 2008 se incorporó el análisis de carbono-14 en las muestras de dieta tipo, además de un nuevo punto de muestreo en la provincia de Cáceres. En 2022 se acordó ampliar la red espaciada con un nuevo punto de vigilancia de aguas continentales en el río Júcar y dos puntos en las costas de Galicia y el Estrecho de Gibraltar, entrando en vigor este acuerdo en la campaña del año 2023.

En los apartados a continuación se describen estas redes y se proporcionan los resultados de la campaña de 2022. Cabe indicar que

en 2022 el único suceso destacable que requirió un seguimiento especial se produjo en los meses de febrero-marzo y se debió a fenómenos atmosféricos que implicaron la llegada a España de polvo sahariano. Se intensificó especialmente el seguimiento de los resultados obtenidos en los muestreadores de aire de alto flujo de la red de vigilancia de alta sensibilidad, pudiendo constatar la detección de actividad de cesio-137 a nivel de trazas en alguna de las estaciones, concluyendo en todo caso que la inhalación del material radiactivo transportado por la nube hasta el sur europeo, incluyendo España, no fue significativa desde el punto de vista de protección radiológica. Por lo demás se ha mantenido el desarrollo de los programas de muestreo y análisis con su alcance habitual y sin incidencias en su funcionamiento.

5.2.3.1. Red de estaciones de muestreo (REM)

Programa de vigilancia radiológica de las aguas continentales españolas

El CSN mantiene un acuerdo específico con el Centro de estudios y experimentación de obras públicas (Cedex) para la vigilancia radiológica de las aguas de todas las cuencas de los ríos españoles, por el que se desarrolla el programa establecido para la red densa, y otro acuerdo que incluye la vigilancia de las aguas continentales según los criterios establecidos para desarrollar el programa de la red espaciada o red de alta sensibilidad.

El Cedex, adscrito al Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible, lleva a cabo un programa de análisis periódicos de las aguas de los ríos, determinándose en cada muestra 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 determina por espectrometría gamma la actividad de tritio y de los posibles radionucleidos artificiales. En el programa de la red espaciada se determina la concentración de actividad de cesio-137.

En la figura 5.2.3.1.1 se presentan los puntos de muestreo que constituyen la red de vigilancia de las aguas continentales y costeras.

Figura 5.2.3.1.1. Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras

La información que aporta esta red sirve para caracterizar la calidad radiológica de las aguas continentales superficiales, cuyo valor está afectado por una combinación de:

- Los radionucleidos naturales presentes en los materiales geológicos del subsuelo de las cuencas y son transportados por los cursos de agua.

- Los vertidos de efluentes radiactivos desde las centrales nucleares autorizadas por el CSN.

- El efecto de industrias denominadas "NORM" (*Naturally Occurring Radioactive Material*), que procesan o generan materiales radiactivos naturales y pueden originar vertidos radiactivos incrementando el contenido de radionucleidos en las aguas.

Los resultados de la campaña de 2022 confirman el comportamiento observado históricamente en las distintas cuencas, siendo lo más destacable lo siguiente:

- Los valores medios anuales obtenidos en 2022 para los índices de actividad alfa total, beta total y beta resto no muestran variaciones significativas respecto a los valores medios de las series históricas en la década anterior. Las oscilaciones observadas son, en general, reflejo de cambios naturales o antrópicos en la cantidad y el origen de la escorrentía, y corresponden al fondo natural de cada río.

- Los valores medios del índice de actividad alfa total superan ligeramente en algunos ríos (Duero, Tajo, Ebro, Guadiana) el valor de referencia de 0,10 Bq/l establecido en el Real Decreto 314/2016 para las aguas de consumo humano. Estudios realizados indican que la mayor parte de esta actividad alfa total se debe al uranio natural propio de las zonas geológicas.

- Los valores medios del índice de actividad beta resto son sensiblemente inferiores a los del índice de actividad beta total, en los que predomina el radionucleido natural potasio-40 de origen geológico o de vertidos urbanos o arrastres de abonos agrarios en zonas de cultivos.

- La actividad de tritio presenta valores medios anuales superiores al fondo natural en algunos ríos (Ebro, Tajo, Júcar y Segura) como consecuencia de los efluentes de las centrales nucleares ubicadas en el propio río, o del trasvase Tajo-Segura. No obstante, son muy inferiores al valor de 100 Bq/l establecido en el Real Decreto 314/2016, y tienden a disminuir progresivamente aguas abajo, por las aportaciones de afluentes con baja actividad de tritio.

- En ninguna de las muestras analizadas por espectrometría gamma se observa actividad de radionucleidos específicos por encima del valor mínimo detectable de los sistemas de medida.

- Las técnicas analíticas desarrolladas en el programa de la red espaciada han permitido detectar actividad de cesio-137 por encima del LID en casi todas las muestras, aunque el orden de magnitud es de los más bajos entre los programas de la red espaciada del resto de países de la UE.

Programa de vigilancia radiológica de las aguas costeras españolas

El programa de vigilancia de la red densa en las aguas costeras comprende zonas de muestreo a una distancia de la costa de 10 millas (16 km), además de las muestras que se recogen en la bocana de los puertos. Las muestras corresponden a la capa de agua superficial y los análisis proporcionan los índices de actividad alfa total, beta total y beta resto, espectrometría gamma y tritio.

Los valores medios anuales de las muestras de aguas marinas tomadas en 2022 para los índices de actividad alfa total, beta total y beta resto no muestran variaciones significativas respecto a las series históricas en la década anterior, con resultados bastante homogéneos en todos los puntos de muestreo. Los valores del índice alfa total han sido inferiores a 0,1 Bq/l. Los valores del índice beta total han sido inferiores a 15 Bq/l, mientras que los valores del índice de actividad beta resto han sido inferiores al LID en todas las muestras. La actividad de tritio presenta valores por debajo de 0,20 Bq/l.

Al igual que en las muestras continentales, en ninguna de las muestras de aguas costeras analizadas por espectrometría gamma se observa actividad de radionucleidos específicos por encima del valor mínimo detectable de los sistemas de medida. Sin embargo, en todas las muestras de la red de alta sensibilidad se ha detectado cesio-137 con concentración de actividad del orden de las otras estaciones de la red europea.

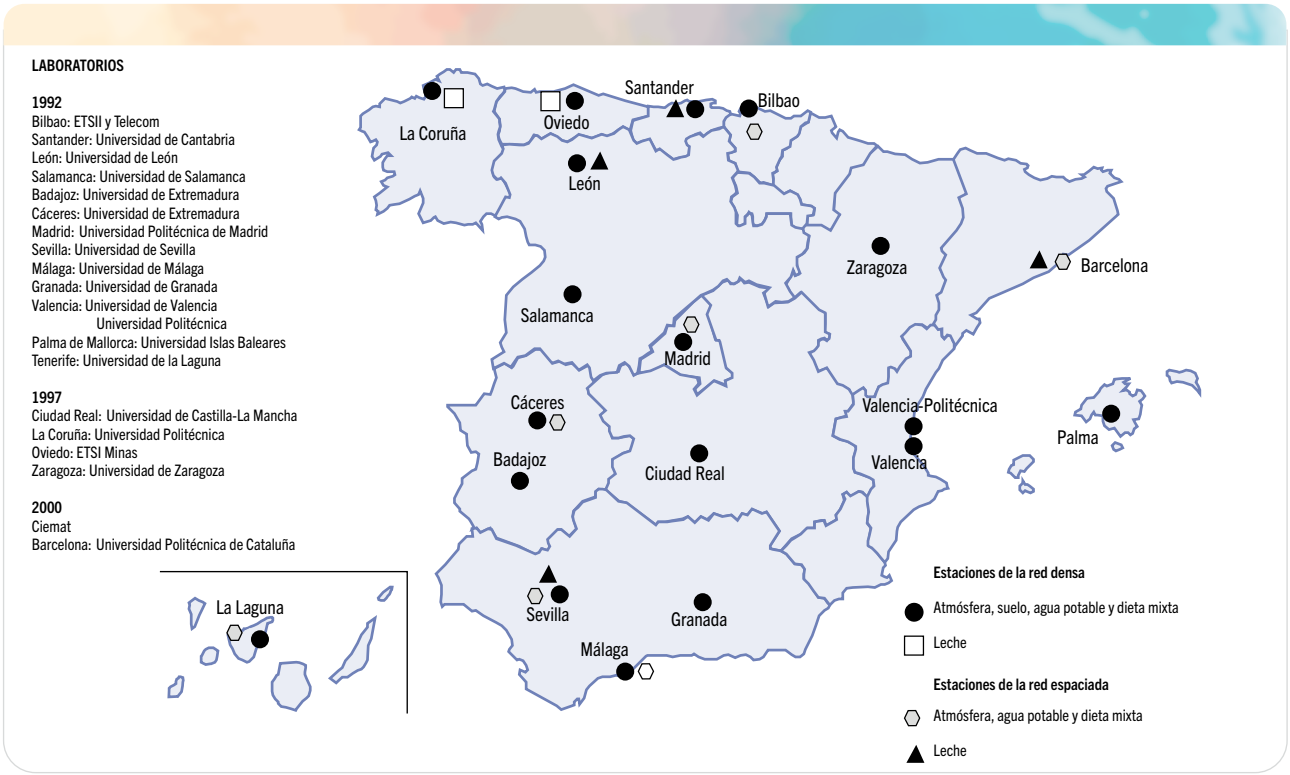
Programa de vigilancia de la atmósfera y el medio terrestre

El CSN, mediante acuerdos específicos con 20 laboratorios de distintas universidades y el Ciemat, lleva a cabo el programa de vigilancia de las redes densa y espaciada, tomando muestras de aire, suelo, agua potable, leche y dieta tipo en puntos 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. La figura 5.2.3.1.2 presenta las estaciones de muestreo de las dos redes y en la tabla 5.2.3.1.1 se incluye un resumen del alcance y características de estos programas.

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 Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ I-131	Semanal Semanal Trimestral Mensual Semanal	Cs-137 Be-7
Suelo	Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ	Anual Anual Anual	
Agua potable	Actividad α total Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ	Mensual Mensual Trimestral Mensual	Actividad α total Actividad β total Actividad β resto H-3 Sr-90 Cs-137 Isótopos naturales
Leche	Sr-90 Espectrometría γ	Mensual Mensual	Sr-90 Cs-137
Dieta tipo	Sr-90 Espectrometría γ	Trimestral Trimestral	Sr-90 Cs-137 C-14

Figura 5.2.3.1.2. Red de estaciones de muestreo de atmósfera y medio terrestre



En las tablas 5.2.3.1.2. a 5.2.3.1.11. se presenta un resumen de los resultados de la campaña 2022 en ambas redes, a partir de muestras de aire, suelo, agua potable, leche y dieta tipo. Los resultados observados son coherentes con los niveles de fondo radiactivo y, en general, se mantienen relativamente estables a lo largo de los distintos periodos, con ligeras variaciones entre los puntos muestreados que son atribuibles a las características radiológicas de las zonas.

Tabla 5.2.3.1.2. Resultados REM. Aire (Bq/m^3). Año 2022

UNIVERSIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA		
	ALFA TOTAL	BETA TOTAL (*)	SR-90 (*)
Extremadura (Badajoz)	1,95 10^{-4}	6,84 10^{-4}	8,76 10^{-7}
Islas Baleares	6,96 10^{-5}	8,44 10^{-4}	< LID
Extremadura (Cáceres)	5,77 10^{-5}	–	< LID
Coruña (Ferrol)	3,61 10^{-5}	6,43 10^{-4}	< LID
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	8,88 10^{-5}	8,38 10^{-4}	< LID
Cantabria	4,95 10^{-5}	5,46 10^{-4}	8,35 10^{-6}
Granada	1,15 10^{-4}	5,56 10^{-4}	< LID
León	1,43 10^{-4}	5,67 10^{-4}	1,37 10^{-6}
La Laguna	9,73 10^{-5}	–	1,12 10^{-6}
Politécnica de Madrid	3,17 10^{-5}	2,83 10^{-4}	< LID
Málaga	5,14 10^{-5}	7,40 10^{-4}	1,10 10^{-5}
Oviedo	7,89 10^{-5}	6,12 10^{-4}	< LID
Bilbao	8,86 10^{-5}	–	< LID
Salamanca	7,34 10^{-5}	1,27 10^{-3}	9,55 10^{-7}
Sevilla	1,61 10^{-4}	5,08 10^{-4}	5,24 10^{-6}
Valencia	1,23 10^{-4}	7,31 10^{-4}	< LID
Politécnica de Valencia	7,77 10^{-5}	7,21 10^{-4}	1,71 10^{-6}
Zaragoza	5,99 10^{-5}	6,47 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 2022. Aire con muestreador alto flujo, Red alta sensibilidad (Bq/m^3, Cs-137)

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona	2,83 10^{-7} (1,70 10^{-7} – 4,74 10^{-7})	4/52	2,34 10^{-7}
Bilbao	6,54 10^{-7} (1,85 10^{-7} – 1,32 10^{-6})	6/52	1,84 10^{-7}
Extremadura (Cáceres)	9,74 10^{-6}	1/54	8,07 10^{-7}
La Laguna	1,09 10^{-6} (5,26 10^{-7} – 1,80 10^{-6})	8/52	6,75 10^{-7}
Madrid - Ciemat	5,64 10-7 (1,50 10^{-7} - 3,76 10^{-6})	11/52	2,64 10^{-7}
Málaga	< LID	0/26	5,26 10^{-7}
Sevilla	2,63 10^{-6}	1/52	1,38 10^{-6}

Tabla 5.2.3.1.4. Resultados REM. Suelo (Bq/kg seco). Año 2022

UNIVERSIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA		
	BETA TOTAL	Sr-90	Cs-137
Extremadura (Badajoz)	$6{,}85\ 10^{2}$	$1{,}73\ 10^{1}$	1,54
Islas Baleares	$4{,}25\ 10^{2}$	$7{,}02\ 10^{-1}$	1,33
Extremadura (Cáceres)	1,23 103	$3{,}11\ 10^{-1}$	$3{,}73\ 10^{-1}$
Coruña (Ferrol)	$1{,}30\ 10^{3}$	$8{,}35\ 10^{-1}$	$1{,}23\ 10^{1}$
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	$6{,}71\ 10^{2}$	<LID	4,56
Cantabria	$1{,}00\ 10^{3}$	$8{,}60\ 10^{-1}$	5,70
Granada	$9{,}63\ 10^{2}$	2,82	$2{,}15\ 10^{1}$
León	$4{,}47\ 10^{2}$	<LID	1,05
La Laguna	$2{,}94\ 10^{2}$	4,11	$1{,}91\ 10^{1}$
Politécnica de Madrid	$1{,}34\ 10^{3}$	1,63	1,26
Málaga	$1{,}48\ 10^{3}$	3,63	1,84
Oviedo	$6{,}58\ 10^{2}$	1,42	$1{,}74\ 10^{1}$
Bilbao	$1{,}06\ 10^{3}$	$3{,}47\ 10^{-1}$	1,74
Salamanca	$9{,}80\ 10^{2}$	2,08	1,17
Sevilla	$2{,}77\ 10^{2}$	$3{,}27\ 10^{-1}$	1,54
Valencia	$8{,}00\ 10^{2}$	$5{,}00\ 10^{-1}$	2,08
Politécnica de Valencia	$9{,}71\ 10^{2}$	$8{,}16\ 10^{-1}$	$1{,}11\ 10^{1}$
Zaragoza	$6{,}50\ 10^{2}$	< LID	2,03

Tabla 5.2.3.1.5. Resultados REM. Agua potable (Bq/m³). Año 2022

UNIVERSIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA		
	ALFA TOTAL	BETA TOTAL	Sr-90
Extremadura (Badajoz)	< LID	$7{,}87\ 10^{1}$	< LID
Islas Baleares	$2{,}99\ 10^{1}$	$1{,}12\ 10^{2}$	< LID
Barcelona*	$4{,}20\ 10^{1}$	$4{,}89\ 10^{2}$	2,73
Extremadura (Cáceres)*	< LID	$1{,}37\ 10^{2}$	4,31
Coruña (Ferrol)	< LID	$3{,}48\ 10^{1}$	< LID
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	< LID	< LID	< LID
Cantabria	$5{,}41\ 10^{1}$	$9{,}52\ 10^{1}$	$1{,}17\ 10^{1}$
Granada	< LID	<LID	< LID
León	$1{,}80\ 10^{1}$	$2{,}80\ 10^{1}$	< LID
La Laguna*	$4{,}53\ 10^{1}$	$4{,}63\ 10^{2}$	1,81
Politécnica de Madrid	$5{,}18\ 10^{1}$	$5{,}75\ 10^{1}$	< LID
Madrid - Ciemat*	4,16	$4{,}60\ 10^{1}$	1,09
Málaga	5,63	$8{,}40\ 10^{1}$	< LID
Oviedo	$1{,}92\ 10^{1}$	$3{,}23\ 10^{1}$	< LID
Bilbao*	5,27	$3{,}47\ 10^{1}$	2,61
Salamanca	6,73	$5{,}06\ 10^{1}$	2,33
Sevilla*	$6{,}41\ 10^{1}$	$2{,}16\ 10^{2}$	3,75
Valencia	$3{,}11\ 10^{1}$	$8{,}83\ 10^{1}$	< LID
Politécnica de Valencia	$4{,}48\ 10^{1}$	$1{,}02\ 10^{2}$	< LID
Zaragoza	8,78	$6{,}88\ 10^{1}$	< LID

(*) 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 2022

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona	< LID	0/1	$1{,}80\ 10^3$
Bilbao	$1{,}49\ 10^3$ ($1{,}36\ 10^3 – 1{,}62\ 10^3$)	2/12	$1{,}06\ 10^3$
Extremadura (Cáceres)	$3{,}83\ 10^3$ ($2{,}52\ 10^3 – 5{,}84\ 10^3$)	8/12	$1{,}80\ 10^3$
La Laguna	< LID	0/12	$4{,}96\ 10^1$
Madrid - Ciemat	$3{,}36\ 10^2$ ($2{,}42\ 10^2 – 4{,}39\ 10^2$)	12/12	$1{,}26\ 10^2$
Sevilla	$4{,}04\ 10^2$ ($2{,}21\ 10^2 – 6{,}78\ 10^2$)	12/12	$2{,}65\ 10^2$

Tabla 5.2.3.1.7. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (Cs-137 Bq/m^3). Año 2022

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona	< LID	0/1	$2{,}47\ 10^{-2}$
Bilbao	< LID	0/12	$1{,}59\ 10^{-2}$
Extremadura (Cáceres)	< LID	0/12	$1{,}70\ 10^{-1}$
La Laguna	< LID	0/12	$1{,}42\ 10^{-1}$
Madrid - Ciemat	< LID	0/12	$5{,}27\ 10^{-2}$
Sevilla	< LID	0/12	$1{,}79\ 10^{-1}$

Tabla 5.2.3.1.8. Resultados REM. Leche (Sr-90 Bq/m^3). Año 2022

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona*	$1{,}58\ 10^1$	1/1	4,55
Coruña-Ferrol	$4{,}58\ 10^1$ ($3{,}29\ 10^1 – 5{,}83\ 10^1$)	12/12	2,95
Cantabria*	$2{,}94\ 10^1$ ($1{,}50\ 10^1 – 4{,}90\ 10^1$)	12/12	$1{,}28\ 10^1$
León*	$3{,}43\ 10^1$ ($6{,}59 – 8{,}27\ 10^1$)	10/12	8,42
Oviedo	$2{,}34\ 10^1$ ($1{,}77\ 10^1 – 4{,}79\ 10^1$)	12/12	4,09
Sevilla*	4,97 (3,19 – 7,04)	12/12	2,04

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad

Tabla 5.2.3.1.9. Resultados REM. Leche (Cs-137 Bq/m^3). Año 2022

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona*	5,16	1/1	4,30
Coruña-Ferrol	$6{,}42\ 10^1$ ($4{,}66\ 10^1 - 8{,}80\ 10^1$)	7/12	$5{,}62\ 10^1$
Cantabria*	$2{,}10\ 10^1$ ($1{,}60\ 10^1 - 2{,}52\ 10^1$)	12/12	$1{,}31\ 10^1$
León*	< LID	0/12	$1{,}77\ 10^1$
Oviedo	< LID	0/12	$8{,}21\ 10^1$
Sevilla*	< LID	0/12	$3{,}09\ 10^1$

(*) 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 2022

UNIVERSIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA	
	Sr-90	Cs-137
Extremadura (Badajoz)	$6{,}67\ 10^{-2}$	< LID
Islas Baleares	< LID	< LID
Barcelona*	$1{,}36\ 10^{-2}$	< LID
Extremadura (Cáceres)*	$2{,}85\ 10^{-2}$	< LID
Coruña (Ferrol)	$6{,}28\ 10^{-2}$	< LID
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	< LID	< LID
Cantabria	$9{,}40\ 10^{-3}$	< LID
Granada	$3{,}20\ 10^{-2}$	< LID
León	$3{,}40\ 10^{-2}$	< LID
La Laguna*	< LID	< LID
Politécnica de Madrid	$1{,}26\ 10^{-2}$	$1{,}55\ 10^{-2}$
Madrid - Ciemat*	$3{,}10\ 10^{-2}$	< LID
Málaga	$4{,}26\ 10^{-2}$	$3{,}45\ 10^{-2}$
Oviedo	$4{,}32\ 10^{-2}$	$5{,}47\ 10^{-2}$
Bilbao*	$5{,}12\ 10^{-2}$	$1{,}60\ 10^{-2}$
Salamanca	$2{,}12\ 10^{-2}$	< LID
Sevilla*	$2{,}20\ 10^{-2}$	< LID
Valencia	$2{,}15\ 10^{-2}$	$3{,}93\ 10^{-2}$
Politécnica de Valencia	$4{,}03\ 10^{-2}$	< LID
Zaragoza	$3{,}22\ 10^{-2}$	$1{,}52\ 10^{-2}$

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad.

Tabla 5.2.3.1.11. Resultados REM. Dieta tipo (C-14 Bq/persona día). Red de alta sensibilidad. Año 2022

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Bilbao	$7{,}58\ 10^{1}$ ($7{,}26\ 10^{1}$ – $7{,}99\ 10^{1}$)	4/4	$1{,}42\ 10^{1}$
Extremadura (Cáceres)	$1{,}04\ 10^{2}$ ($4{,}42\ 10^{1}$ – $1{,}95\ 10^{2}$)	4/4	$1{,}68\ 10^{1}$
La Laguna	$8{,}12\ 10^{1}$ ($6{,}63\ 10^{1}$ – $1{,}08\ 10^{2}$)	4/4	$1{,}97\ 10^{1}$
Madrid - Ciemat	$2{,}29\ 10^{2}$ ($1{,}47\ 10^{2}$ – $3{,}10\ 10^{2}$)	4/4	$3{,}54\ 10^{1}$
Sevilla	$3{,}11\ 10^{1}$ ($2{,}14\ 10^{1}$ – $3{,}72\ 10^{1}$)	4/4	$5{,}78\ 10^{-2}$

5.2.4. Control de la calidad de los resultados de medidas de muestras ambientales

Dado que existen factores que pueden influir en los resultados obtenidos en los programas de vigilancia radiológica ambiental, resulta de gran importancia garantizar la homogeneidad y fiabilidad de las medidas y análisis realizados en los diferentes laboratorios nacionales que participan en estos programas.

Con este objetivo, el CSN lleva a cabo un programa anual de ejercicios de intercomparación analítica, con el apoyo técnico del Ciemat, en el que participan laboratorios que realizan medidas de baja actividad, con el fin de garantizan la calidad y precisión de los análisis. Estas campañas son un medio de probada eficacia para mejorar la fiabilidad de los resultados obtenidos en dichos programas.

Adicionalmente, para evitar la variabilidad de los resultados como consecuencia de las diferencias en los procedimientos aplicados en las distintas etapas del proceso, en el pasado se constituyeron grupos de trabajo para la elaboración de procedimientos normalizados, que dieron lugar a la publicación de diversas normas UNE y una colección del CSN de procedimientos técnicos de Vigilancia Radiológica Ambiental. 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 institucional del organismo.

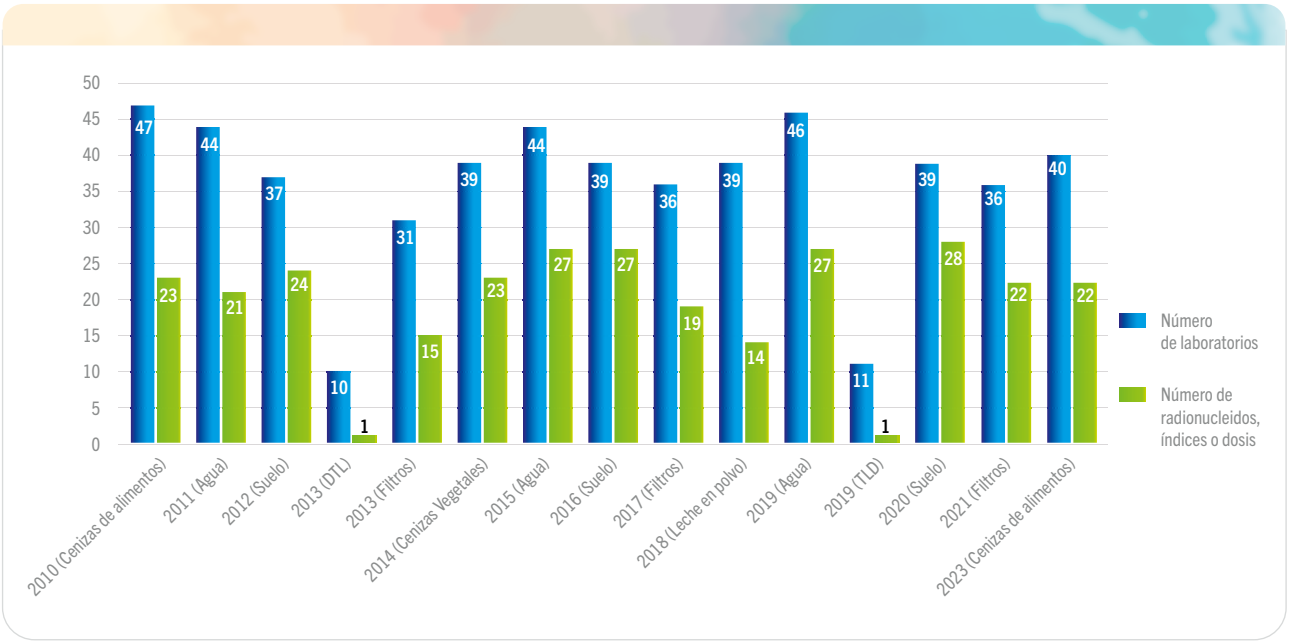
Respecto a las campañas de intercomparación, en 2022 no se pudo iniciar la nueva campaña debido a la dificultad para conseguir el matriz objeto del ejercicio, que correspondía a cenizas vegetales (biota) de diferentes cultivos y leche. Sí se pudo iniciar esta campaña en 2023, en la matriz indicada, con radionucleidos naturales y antropogénicos, preparadas en el Laboratorio de Preparación de Materiales para el Control de la Calidad (Mat Control) en colaboración con el Laboratorio de Radiología Ambiental, ambos de la Universidad de Barcelona. Como en años anteriores, se solicitaron resultados en dos tiempos: en un plazo de 72 horas, similar a la respuesta de los laboratorios en una situación de emergencia y en el plazo de 2 meses, que sería la respuesta de los laboratorios siguiendo sus procedimientos habituales de trabajo. Participaron en total 40 laboratorios.

En noviembre de 2023 tuvo lugar, en la sede del CSN, la vigésimo octava Jornada sobre Vigilancia Radiológica Ambiental. En esta Jornada se presentó a los participantes (laboratorios y otras partes interesadas) los resultados de la campaña correspondiente al año 2021 (filtros de captación atmosférica), por parte del Ciemat, quien llevó a cabo la evaluación de los mismos. Se concluyó de manera general que los laboratorios participantes tienen capacidad para realizar determinaciones de radionucleidos naturales y artificiales en filtros de captación atmosférica con una baja concentración de actividad con un nivel de calidad satisfactorio. Asimismo, se presentó en la Jornada las novedades del Real Decreto 1029/2022 por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra

los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (de transposición de la Directiva 2013/59/Euratom), un breve anuncio de las Jornadas de Calidad en el Control de la Radiactividad Ambiental, que se celebrarán en 2024 en Mallorca, y la nueva campaña de intercomparación prevista para 2024 (en la matriz agua).

La gráfica a continuación muestra el histórico, hasta la fecha, de campañas de intercomparación en el período 2010-2023, con datos sobre las matrices de muestras y los laboratorios participantes.

Gráfica 5.2.4.1. Histórico de campañas de Intercomparación en el período 2010-2023



5.2.5. Red de Estaciones Automáticas de medida (REA)

Desde 2021, el CSN cuenta con una nueva red de Estaciones Automáticas (REA) para la vigilancia radiológica ambiental destinada a la detección temprana de radiaciones ambientales en caso de emergencias nucleares o radiológicas, consta de 185 que estaciones miden en continuo la radiactividad en la atmosfera de todo el territorio nacional.

Se han seguido los siguientes criterios para la ubicación de las estaciones:

- Casi la mitad de las estaciones están dentro de los 50 km alrededor de las CC. NN. en operación.
- Existen estaciones en los emplazamientos de CN Sta. Mª de Garoña, de la fábrica de elementos combustibles de Juzbado y del CA El Cabril.
- Cada capital de provincia y ciudad autónoma dispone de una nueva estación.
- Las restantes estaciones se sitúan cubriendo homogéneamente todo el territorio nacional, teniendo en cuenta los emplazamientos de la antigua REA.
- Se han situado en dependencias de la Dirección General de la Guardia Civil y en observatorios de la AEMET, mediante la firma de convenios de colaboración del CSN con ambas instituciones.

Todas las estaciones tienen capacidad espectrométrica para determinar los radionúclidos causantes de la tasa de dosis. Las estaciones se encuentran repartidas por el territorio nacional, incluidas las zonas próximas a las instalaciones nucleares, y están distribuidas como se muestra en la figura 3.2.3.2 (REA) de este informe.

La red está esencialmente diseñada para la gestión de emergencias y vigila en continuo la radiactividad atmosférica, con las siguientes características:

- Detección rápida de pequeños incrementos del fondo radiológico, como consecuencia de posibles incidentes o accidentes radiológicos en territorio nacional o en el extranjero.

- Además de medir la tasa de dosis ambiental se realizan análisis espectrométricos de forma continua, permitiendo conocer los isótopos contribuyentes a radiación medida. La sonda es un cristal de centelleo y adicionalmente dispone de un detector Geiger-Müller para la medida de alta tasa de dosis ambiental.

- Activación automática de alarmas en caso de superación de los umbrales de radiación.

- En caso de accidente nuclear o radiológico con liberación de actividad, la red facilitaría la evaluación de la gravedad de las consecuencias radiológicas del accidente, la toma de decisiones sobre las medidas de mitigación y protección a adoptar y la información continua a los responsables de la emergencia, autoridades y población en general.

- Está diseñada con criterios de robustez para mantenerse operativa ante grandes emergencias como la que ocurrió en Fukushima.

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.

Los datos de la REA están disponibles en la web del CSN. Desde cada estación se puede visualizar y representar gráficamente la tasa de dosis en promedio de 10 minutos, una hora o un día.

Los valores horarios de las estaciones de la REA se publican, además, en la Plataforma Europea de Intercambio de Datos Radiológicos (EURDEP) y en el sistema de vigilancia radiológica del OIEA "International Radiation Monitoring Information System" (IRMIS). Los mapas se pueden consultar públicamente a través de estos enlaces: (1, 2).

La tabla 5.2.5.1 muestra los valores medios anuales de tasa de dosis gamma (ηSv/hora) de las estaciones de la REA del CSN.

Tabla 5.2.5.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma medidos en las estaciones de la red del CSN. Año 2023

ESTACIÓN	TD (nSv/h)	ESTACIÓN	TD (nSv/h)
A Coruña	103	Aranda de Duero (Burgos)	73
Águilas (Murcia)	50	Aranjuez (Madrid)	86
Alatoz (Albacete)	76	Arrecife (Las Palmas)	43
Albacete	86	Ávila	106
Alberic (Valencia)	41	Ayora (Valencia)	40
Alcalá de Henares (Madrid)	61	Azuaga (Badajoz)	84
Alcarrás (Lleida)	55	Badajoz	58
Alicante	45	Balaguer (Lleida)	74
Almadén (Ciudad Real)	125	Barcelona	54
Almansa (Albacete)	46	Baza (Granada)	51
Almaraz (Cáceres)	103	Bejar (Salamanca)	123
Almería	56	Benavente (Zamora)	78
Alpera (Albacete)	54	Benicarló (Castellón)	55
Amposta (Tarragona)	**	Beteta (Cuenca)	49
Andorra (Teruel)	62	Bilbao (Vizcaya)	44
Aracena (Huelva)	39	Brihuega (Guadalajara)	30

Tabla 5.2.5.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma medidos en las estaciones de la red del CSN. Año 2023 (continuación)

ESTACIÓN	TD (nSv/h)	ESTACIÓN	TD (nSv/h)
Buñol (Valencia)	55	Hellín (Albacete)	53
Burgos	27	Herrera del Duque (Badajoz)	71
Cabacés (Tarragona)	24	Higueruela (Albacete)	71
Cabra (Córdoba)	47	Horche (Guadalajara)	56
Cáceres	64	Huelva	38
Cádiz	32	Huesca	50
Calaicete (Teruel)	66	Humanes (Guadalajara)	73
Calatayud (Zaragoza)	89	Ibiza (Baleares)	19
Cambrils (Tarragona)	52	Jaca (Huesca)	64
Campo de Criptana (Ciudad Real)	47	Jadraque (Guadalajara)	52
Cangas de Narcea (Asturias)	116	Jaén	42
Carlet (Valencia)	54	Jaraíz de la Vera (Cáceres)	143
Cartagena Murcia)	47	Jarandilla de la Vera (Cáceres)	128
Casas Ibáñez (Albacete)	46	Juzbado (Salamanca)	52
Casatejada (Cáceres)	119	La Carolina (Jaén)	79
Castañar de Ibor (Cáceres)	82	La Font de la Figuera (Valencia)	63
Castellón de la Plana	58	L'Ametlla de Mar (Tarragona)	48
Ceuta	54	Las Palmas de Gran Canaria	56
Cifuentes (Guadalajara)	50	León	73
Ciudad Real	68	Llanes (Asturias)	33
Ciudad Rodrigo (Salamanca)	105	Lleida	67
Cofrentes (Valencia)	46	Logroño (La Rioja)	53
Collado Villalba (Madrid)	79	Lugo	60
Córdoba	46	Madrid CSN	80
Coria (Cáceres)	111	Madroñera (Cáceres)	88
Cortes de Pallás (Valencia)	42	Maella (Zaragoza)	75
Cuenca	40	Mahón (Baleares)	25
Deleitosa (Cáceres)	105	Málaga	66
El Bonillo (Albacete)	44	Malpartida de Plasencia (Cáceres)	71
El Cabril (Córdoba)	110	Manresa (Barcelona)	65
El Puente del Arzobispo (Toledo)	107	Maranchón (Guadalajara)	62
Enguera (Valencia)	43	Marbella (Málaga)	52
Falset (Tarragona)	77	Medina del Campo (Valladolid)	86
Foz (Lugo)	72	Medinaceli (Soria)	62
Fraga (Huesca)	51	Melilla	75
Fuentealbilla (Albacete)	50	Mequinenza (Zaragoza)	58
Gandesa (Tarragona)	41	Mérida (Badajoz)	43
Gandía (Valencia)	36	Molina de Aragón (Guadalajara)	65
Girona	91	Monroy (Cáceres)	74
Granada	44	Montblanc (Tarragona)	78
Guadalajara	64	Mora del Ebro (Tarragona)	67
Guardo (Palencia)	88	Motril (Granada)	41

Tabla 5.2.5.1. REA. Valores medios de tasa de dosis gamma medidos en las estaciones de la red del CSN. Año 2023 (continuación)

ESTACIÓN	TD (nSv/h)	ESTACIÓN	TD (nSv/h)
Murcia	44	Sigüenza (Guadalajara)	51
Navalmoral de la Mata (Cáceres)	142	Soria	63
Navarrés (Valencia)	36	Talavera de la Reina (Toledo)	121
Orense	142	Talayuela (Cáceres)	103
Osuna (Sevilla)	41	Tarancón (Cuenca)	48
Oviedo (Asturias)	46	Tarifa (Cádiz)	56
Palencia	43	Tarragona	27
Palma de Mallorca (Baleares)	29	Teruel	45
Pamplona (Navarra)	44	Toledo	85
Pareja (Guadalajara)	41	Torija (Guadalajara)	48
Pastrana (Guadalajara)	60	Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)	84
Picassent (Valencia)	56	Torrejon el Rubio (Cáceres)	64
Pobla de Massaluca (Tarragona)	45	Tortosa (Tarragona)	47
Pobla del Cérvoles (Lleida)	48	Tremp (Lleida)	42
Ponferrada (León)	54	Trillo (Guadalajara)	66
Pontevedra	102	Trujillo (Cáceres)	97
Priego (Cuenca)	48	Tudela (Navarra)	54
Quintana Martín Galíndez (Burgos)	35	Tui (Pontevedra)	126
Reinosa (Cantabria)	69	Utiel (Valencia)	50
Requena (Valencia)	74	Valdelacasa de Tajo (Cáceres)	82
Reus (Tarragona)	74	Valdepeñas (Ciudad Real)	56
Ripoll (Girona)	81	Valencia	50
Riudecols (Tarragona)	94	Valencia de Alcántara (Cáceres)	136
Rosell (Castellón)	53	Valladolid	69
Sacedón (Guadalajara)	63	Valls (Tarragona)	50
Salamanca	53	Verín (Orense)	126
San Sebastián (Guipúzcoa)	40	Villacarrillo (Jaén)	43
Sant Carles de la Rápita (Tarragona)	40	Villalba del Rey (Cuenca)	49
Santa Cruz de Tenerife (Tenerife)	48	Villamartín (Cádiz)	37
Santander (Cantabria)	34	Villanueva de la Vera (Cáceres)	189
Santiago de Compostela (A Coruña)	84	Villar de Domingo García (Cuenca)	47
Segovia	100	Vitoria (Álava)	50
Serradilla (Cáceres)	81	Zamora	64
Sevilla	34	Zaorejas (Cuenca)	42
Siete Aguas (Valencia)	47		

** Estación de Amposta se encuentra desmontada hasta la finalización de la construcción del nuevo cuartel donde estaba ubicada.

Adicionalmente, el CSN cuenta con 15 estaciones portátiles de medida de tasa de dosis como apoyo a la REA. Estas estaciones operan de manera autónoma e ininterrumpida y tienen sistemas de geolocalización y de transmisión de datos al centro de supervisión y control de la Sala de Emergencias del CSN. Las estaciones portátiles podrían ser desplegadas en las zonas afectadas por incidentes o emergencias nucleares y radiológicas, permitiendo disponer en tiempo real de las medidas radiológicas de la zona.

Tanto las estaciones portátiles como las estaciones fijas envían los datos a dos servidores del CSN de manera sincronizada. Ambos servidores poseen el mismo software para la gestión de todas las estaciones. Los servidores se encuentran en la sede del CSN y en el Cuartel General de la Unidad Militar de Emergencias, donde el CSN tiene su sala de emergencias de respaldo.

El software NMC (Network Monitoring Center) permite visualizar un mapa en el cual se pueden ver los valores medidos en las estaciones, la evolución temporal de dichos valores y los radionúclidos presentes en la medida.

Por otra parte, el CSN mantiene convenios de colaboración con las administraciones autonómicas para tener acceso a las estaciones de medida continua de la radiación ambiental de las redes autonómicas de Cataluña, Valencia, Extremadura y País Vasco. En 2021 se firmaron la revisión de nuevos convenios correspondientes a las comunidades del País Vasco, Valencia y Cataluña dando continuidad a esta colaboración.

En 2023 se desarrollaron satisfactoriamente los acuerdos específicos de conexión entre la red del CSN y las citadas redes autonómicas. Los resultados de las medidas fueron los característicos del fondo radiológico ambiental, sin indicios de riesgo radiológico para la población y el medio ambiente.

Tabla 5.2.5.2. Información sobre las redes autonómicas y convenios del CSN

ACUERDOS	CSN COMUNIDAD VALENCIANA	CSN GENERALIDAD DE CATALUÑA	CSN PAÍS VASCO Y UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO	CSN JUNTA DE EXTREMADURA Y UNIVERSIDAD
Nº estaciones CSN cede datos	0	0	1	2
Nº estaciones CSN recibe datos	5	5 (*)	2	12

El nº de estaciones de la tabla se refiere a estaciones de medida de tasa de dosis.
(*) El CSN recibe además datos de 9 estaciones de medida de partículas en aire.

5.2.6. Vigilancia de emplazamientos específicos

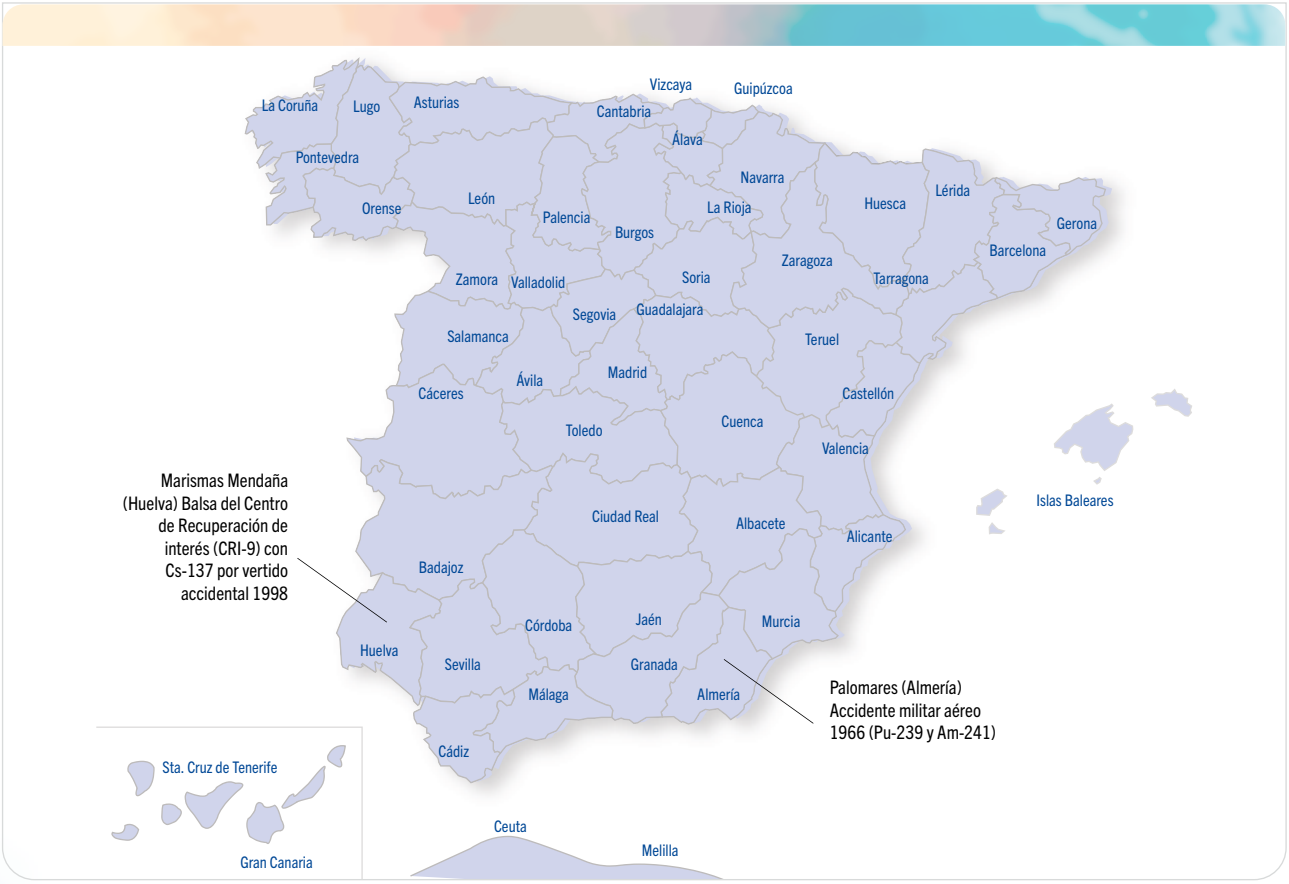
De acuerdo con el nuevo RPSI publicado en 2022, la exposición existente se define como las situaciones de exposición que ya existen cuando debe tomarse una decisión sobre su control y que no requieren, o ya no requieren, la adopción de medidas urgentes, o bien situaciones de exposición creadas por una fuente de radiación cuya ubicuidad o magnitud hace injustificado su control de acuerdo con los mismos criterios aplicables a una situación de exposición planificada.

Se singularizan en este apartado los emplazamientos de Palomares y CRI-9, cuya contaminación es el resultado de accidentes y sobre los que el CSN ha establecido programas de vigilancia específicos, y se citan otros terrenos afectados por radiactividad de origen artificial como son las denominadas Banquetas del Jarama.

En el aptado 5.3 de ese informe se abordan otros tipos de exposición existente debida a fuentes naturales de radiación.

En el mapa a continuación se identifican estos emplazamientos.

Figura 5.2.6.1. Localización de emplazamientos con programa de vigilancia específico



5.2.6.1. Vigilancia radiológica en la zona de Palomares

En 1986 se le asignó al CSN el seguimiento de los planes de vigilancia en la zona de Palomares, correspondiendo al Ciemat la responsabilidad de la ejecución técnica del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA), con la obligación de informar periódicamente al CSN de los resultados obtenidos. El actual PVRA de Palomares fue aprobado en 2012 e incluye la recogida y análisis de muestras de aire, agua de lluvia o depósito seco, suelos, alimentos de origen animal, cultivos, y distintos tipos de aguas, organismos indicadores y sedimentos.

En 2023 el Ciemat remitió al CSN el informe anual correspondiente a los resultados de 2022, que muestran que la contaminación residual de Palomares se mantiene en el rango de valores de campañas anteriores.

Durante 2023 el CSN ha seguido supervisando y controlando los resultados del PVRA de Palomares. Así mismo se realizó una inspección al desarrollo del PVRA. El programa incluye la medida de americio-241 por espectrometría gamma y plutonio-239+240 por espectrometría alfa, recuperándose por tanto estos análisis de plutonio que, durante las campañas de 2018 y 2019, no pudieron realizarse por indisponibilidad de estos equipos a causa de unas obras de acondicionamiento del laboratorio. Con esta técnica se alcanzan niveles de detección inferiores que han permitido detectar actividad de plutonio en muchas de las muestras en las que con la técnica de espectrometría gamma no se detectaba americio-241. En la campaña de 2022, se ha detectado actividad de plutonio-239+240 por encima del LID en todas las muestras de aire y en la mayoría de muestras de agua de lluvia, depósito seco y organismos indicadores, además se ha detectado en cuatro muestras de cultivos de las 24 medidas. En esta ocasión no se ha detectado actividad en ninguna de las dos muestras de sedimentos de fondo medidas. En ningún caso se ha producido la superación de los niveles de referencia considerados por organismos internacionales, derivados a partir de un valor anual de dosis de 0,1 mSv/año.

En la tabla 5.2.6.1.1 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las vías de transferencia más significativas para la población.

Tabla 5.2.6.1.1. Resultados de la vigilancia en la zona de Palomares. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Aire (muestreador de medio flujo) (Bq/m^3) Am-241	1,72 10^{-6} (1,56 10^{-6} – 1,87 10^{-6})	2/104	3,63 10^{-6}
Espectrometría α Pu-239	1,18 10^{-6} (6,38 10^{-8} – 7,63 10^{-6})	34/34	2,22 10^{-8}
Agua potable (Bq/m^3) Am-241	<LID	0/1	7,01 10^{1}
Espectrometría α Pu-239	<LID	0/1	1,55 10^{-1}
Suelo (Bq/kg seco) Am-241	4,65 10^{1} (1,38 10^{1} – 1,13 10^{2})	8/10	2,82
Cultivos de consumo humano (Bq/kg húmedo) Am-241	<LID	0/26	9,82 10^{-2}
Espectrometría α Pu-239	9,31 10^{-3}	4/26	2,34 10^{-3}

5.2.6.2. Centro de recuperación de inertes de las marismas de Mendaña, CRI-9

Como consecuencia de la fusión en 1988 de una fuente de cesio-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 PVRA para verificar la limitación del impacto radiológico en el medio ambiente.

El PVRA de la zona afectada se inició en noviembre del 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 trimestral a partir del año 2004 y, a partir del año 2015, por 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, anualmente se realiza una inspección sobre el desarrollo del PVRA.

En la tabla 5.2.6.2.1 se presenta un resumen de los valores obtenidos en las muestras de agua superficial, sedimentos y organismos indicadores en la campaña de 2022.

Tabla 5.2.6.2.1. Resultados de la vigilancia en la zona de CRI-9. Año 2022

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Agua superficial (Bq/m^3)			
Beta total	9,45 10^3 (4,24 10^2- 2,03 10^4)	11 / 12	8,58 10^2
Beta resto	1,34 10^2	1 / 12	1,30 10^3 1,01 10^2
Cs-137	< LID	0 / 12	
Sedimentos (Bq/kg seco)			
Cs-137	2,38 10^2 (1,64 – 7,29 10^2)	24/24	8,68 10^{-1}
Organismos indicadores (Bq/kg húmedo)			
Cs-137	1,79 (8,88 10^{-2}- 6,97)	8/8	1,58 10^{-1}

5.2.6.3. Otros terrenos afectados por radiactividad artificial

Respecto a otros terrenos afectados por radiactividad de origen artificial, hay que nombrar las denominadas Banquetas del Jarama, ocho zanjas de longitud y profundidad variable situadas en varios términos municipales de las provincias de Madrid y Toledo, que se cavaron en los márgenes del Canal Real del Jarama, para ubicar restos de la limpieza de sedimentos que habían sido contaminados radiológicamente por un vertido accidental en 1970.

En los años noventa y respondiendo a distintos requerimientos del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad de Madrid, tanto el CSN como el Ciemat llevaron a cabo diversos programas de recogida y análisis de muestras ambientales en las zonas afectadas, concluyendo en todos los casos que de los resultados obtenidos no se deducía la existencia de riesgo para las personas. En consecuencia y dada su estabilidad se recomendó mantener los enterramientos son alterar, por lo que esos programas de vigilancia no se han mantenido en el tiempo.

No obstante, en el año 2018 se constituyó un grupo técnico de trabajo en el que participan CSN, Ciemat y la Confederación Hidrográfica del Jarama, con objeto de compartir y ampliar la información disponible. En 2022 el CSN aprobó una adenda al convenio que mantiene con el Ciemat para la vigilancia radiológica ambiental, ampliando la vigilancia radiológica a determinadas ubicaciones (banqueta 2 y banqueta 4) de la Real Acequia del Jarama, mediante la obtención de un conjunto de medidas más precisas para una mejor caracterización del terreno.

Durante 2023 se han continuado las actividades del grupo, destacándose los trabajos de localización de las banquetas y medidas radiológicas realizadas sobre las banquetas 2 y 4 antes mencionadas. Se han realizado medidas cruzadas con distintos tipos de equipos que permiten diferenciar la radiación terrestre de la radiación cósmica.

En el mapa de la figura 5.3.2 se indica la ubicación de este emplazamiento en España.

5.3. Protección frente a fuentes naturales de radiación

Radiación natural

Los mapas de radiación gamma natural (MARNA) y de potencial de radón, desarrollados por el CSN, permiten visualizar, respectivamente, los niveles existentes en España de exposición a la radiación gamma emitida por la corteza terrestre y al gas radón (ver figura 5.3.1). Este último mapa constituye la base de la zonificación por municipio que establece el Código Técnico de la Edificación (Documento Básico HS, sección HS 6 de "Protección frente a la exposición al Radón") a fin de determinar qué tipos de soluciones constructivas contra el radón deben incorporar los edificios.

Por otro lado, determinadas actividades laborales producen incrementos de la exposición a las fuentes de radiación natural, que pueden ser significativos desde el punto de vista de la protección radiológica. Estas actividades laborales estaban ya reguladas por el título VII del Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (Real Decreto 783/2001, de 6 de julio). No obstante, la aprobación del nuevo Reglamento de protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (RPSI; Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre) supone nuevas obligaciones para los titulares de estas y un nuevo enfoque en su control regulador. En particular:

- Las actividades industriales en las que se procesan materiales radiactivos de origen natural (denominados materiales NORM) se regulan como el resto de prácticas que conllevan exposición a las radiaciones ionizantes.
- La exposición al radón en recintos cerrados se regula como una situación de exposición existente.

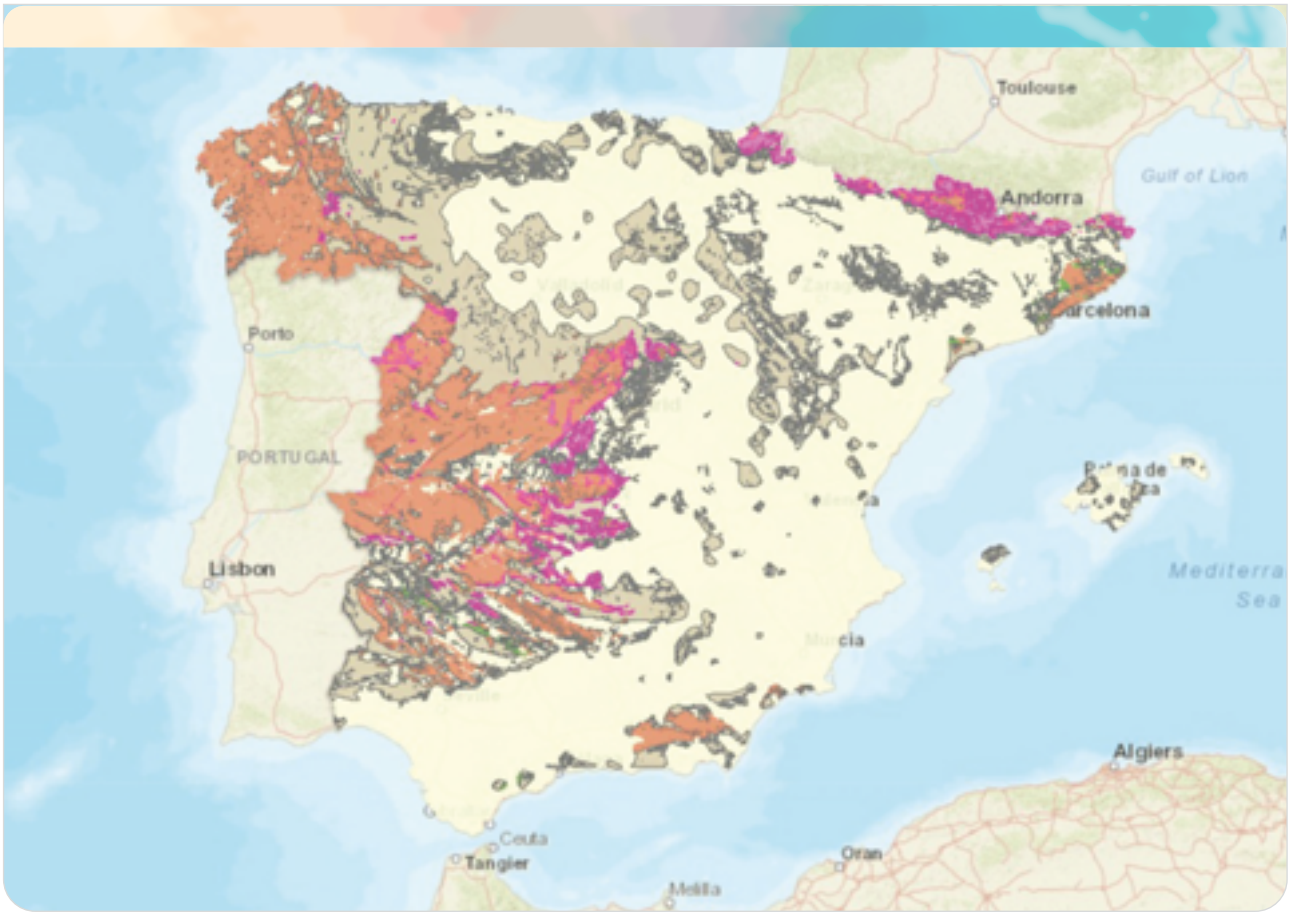
A lo largo del año se han atendido numerosas consultas en relación con la aplicación del nuevo RPSI. Adicionalmente, técnicos del área de Radiación Natural han impartido charlas o cursos en diversas actividades de difusión y divulgación, a solicitud de otros órganos de la Administración:

- Jornada de presentación del RPSI a las autoridades autonómicas responsables del "Registro de actividades laborales con exposición a la radiación natural".
- Actos del "Día Europeo del Radón".
- Curso sobre protección frente al radón de la Escuela Gallega de Administración Pública, EGAP (para técnicos de prevención).

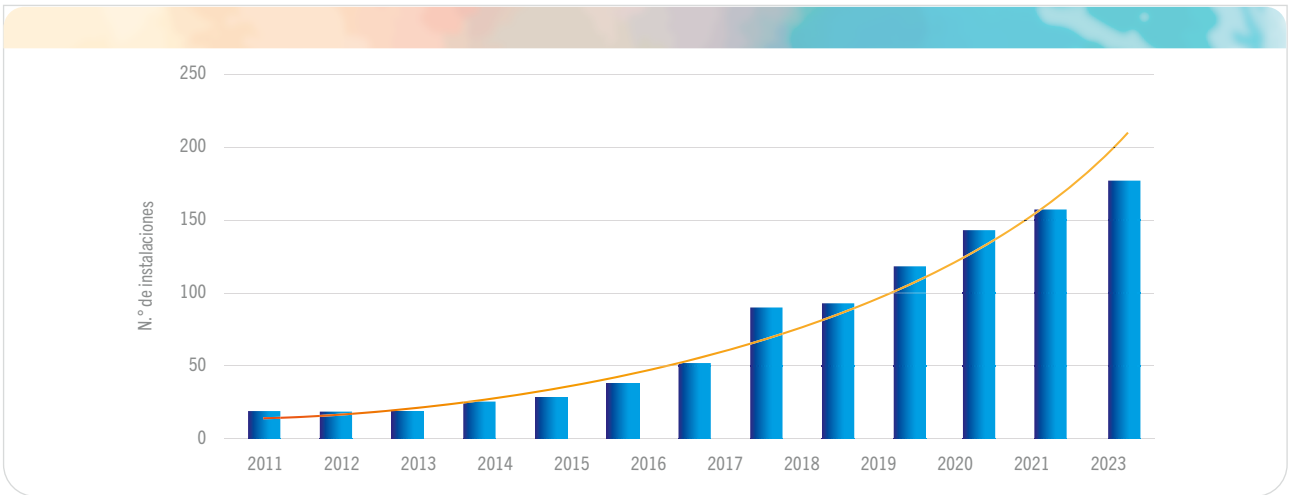
- Jornada sobre radón de la Unión interprofesional de la Comunidad de Madrid. Asociación de Colegios Profesionales.
- Jornada informativa sobre radón del Instituto Nacional de Silicosis.
- Jornada divulgativa sobre el radón y sus riesgos, de la Consejería de Sanidad de Castilla y León.

De acuerdo con la disposición adicional séptima del RPSI, las CC. AA. llevan a cabo la inscripción de las declaraciones de las actividades laborales en un registro creado a tal efecto, denominado "Registro de actividades laborales con exposición a la radiación natural". La DGPEM lleva un registro general de estas declaraciones. Ha habido un ligero incremento en el número de declaraciones inscritas.

Figura 5.3.1. Mapa del potencial de radón de España



Gráfica 5.3.1 Instalaciones inscritas en el Registro de actividades laborales con exposición a la radiación natural



Tal y como establece el RPSI, estas instalaciones declaradas realizarán estudios de impacto radiológico para determinar si existe incremento significativo de exposición a la radiación. Es decir, no todos estos estudios serán objeto de evaluación por el CSN ya que la exposición a la radiación no será significativa en todas estas actividades declaradas.

Precisamente, en 2023 se inició la tramitación del borrador de la "Instrucción del CSN por la que se aprueba el listado de municipios de actuación prioritaria contra el radón y se establecen directrices para las mediciones de radón en el aire interior de los centros de trabajo ubicados en ellos", realizándose el proceso de audiencia previa.

En 2023, el CSN llevaron a cabo ocho inspecciones en el ámbito del control de exposiciones a la radiación natural; de estas, tres en relación con el control de industrias que procesan material radiactivo de origen natural (NORM) o afectadas por estas industrias, y cinco a lugares de trabajo con exposición al radón.

A solicitud del MITERD, se han informado tres órdenes de transferencia a Enresa de residuos con contenido radiactivo de origen natural (NORM). No obstante, estos representan menos del 1 % del volumen de residuos NORM que se gestionan o eliminan en las instalaciones inscritas en los registros autonómicos y sujetas al cumplimiento de la IS-33 del CSN.

En el ámbito de la protección del público frente al radón, el CSN participó en dos reuniones del Comité del Plan Nacional

Figura 5.3.2. Localización de suelos con presencia de radiactividad

contra el Radón, en las que se presentó y debatió la propuesta de Plan. Tras su aprobación por el Comité, a finales del año, fue elevado por el Ministerio de Sanidad a Consejo de Ministros. El CSN ha iniciado ya varias de sus líneas de actuación dentro del Plan, que se están llevando a cabo mediante proyectos de I+D+i.

En relación con otras situaciones de exposición existente, y en cuanto a la gestión de terrenos afectados por radiactividad de origen natural (NORM) por actividades del pasado, en marzo de 2023, el Pleno del CSN informó favorablemente el Proyecto básico de remediación del emplazamiento de "El Hondón" (Cartagena), en el ámbito de sus competencias, sujeto al cumplimiento de un condicionado de protección radiológica.

En mayo de 2023 se recibió la solicitud de apreciación favorable para el desmantelamiento parcial de la plataforma petrolífera Casablanca, que comprende los trabajos de sellado y abandono de los pozos submarinos de dicho activo, perteneciente a la empresa Repsol Investigaciones Petrolíferas S.A., la cual fue dictaminada favorablemente a principios de 2024.

Por otra parte, dentro del procedimiento para la evaluación de impacto ambiental ordinaria relativo al expediente de autorización de los trabajos de sellado y abandono definitivo de los pozos de hidrocarburos, el CSN ha emitido informes correspondientes a los aspectos radiológicos de los activos de Repsol SA en Tarragona (Casablanca), Hueva (Poseidón) y Albatros (Vizcaya).

En el ámbito de la exposición al radón, con respecto a la protección del público, la Directiva 2013/59/Euratom, de normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, insta a los Estados miembros a desarrollar planes de actuación con el objetivo último de reducir el riesgo de cáncer de pulmón atribuible al radón. La preparación del futuro Plan Nacional contra el Radón está coordinada por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. En espera de la aprobación del Plan, el CSN ha iniciado ya varias de sus líneas de actuación que se llevarán a cabo mediante proyectos de I+D+i.

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

En España se generan residuos radiactivos en instalaciones nucleares y radiactivas distribuidas por todo el territorio, como se muestra de manera esquemática en la figura 6.1.

El inventario de residuos generados hasta la fecha tiene la siguiente procedencia:

- Operación de centrales nucleares (7 reactores en 5 emplazamientos), más CN Santa María de Garoña, la cual ha permanecido en situación de cese definitivo hasta la publicación en BOE de la Orden TED/796/2023, de 13 de julio, por la que se otorga el cambio de titularidad a Enresa y la autorización de desmantelamiento fase I.

- Operación de la Fábrica de Elementos Combustibles Nucleares de Juzbado (Salamanca).

- Proyecto de mejora de las instalaciones del Ciemat, en Madrid (PIMIC-D y PIMIC-R).

- Operación de instalaciones radiactivas industriales, médicas, agrícolas o de investigación.

- Operación del centro de almacenamiento de residuos radiactivos de baja y media actividad CA El Cabril (Sierra Albarrana, Córdoba).

- Desmantelamiento de la CN José Cabrera.

- Combustible reprocesado de CN Vandellós I, actualmente almacenado en Francia y pendiente de su devolución a España.

- Incidentes radiológicos producidos en instalaciones convencionales, como las de reciclado de chatarra metálica y rehabilitación de emplazamientos afectados.

- Adicionalmente, se pueden generar residuos radiactivos por la presencia de fuentes y otros materiales en instalaciones o actividades no incluidas en el sistema reglamentario.

Figura 6.1. Instalaciones generadoras de residuos radiactivos en España

La clasificación de los residuos empleada en España es asimilable a la que consta en el estándar del OIEA GSG-1 (2009), como refleja la tabla 6.1 siguiente:

Tabla 6.1. Clasificación de residuos radiactivos

CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL		CLASIFICACIÓN GSG-1 (2009) OIEA
RBBA	Residuos de muy baja actividad	VLLW
RBMA	Residuos de baja y media actividad	LLW
RE	Residuos espciales	ILW
RAA	Residuos de alta actividad	HLW

Los residuos de Alta actividad (RAA) incluyen principalmente el combustible gastado de las centrales nucleares, que genera cantidades apreciables de calor y necesitan sistemas de almacenamiento intermedio ubicados en las propias centrales, primero en piscinas y, posteriormente, en contenedores alojados en los Almacenes Temporales Individualizados (ATI). La gestión final de estos RAA y de los Residuos Especiales debe realizarse en una instalación de almacenamiento definitivo o Almacén Geológico Profundo (AGP).

España gestiona los residuos de baja y media actividad (RBMA) y los de muy baja actividad (RBBA) en el C.A. El Cabril, que cuenta con capacidad autorizada suficiente para gestionar los RBBA previstos. En el caso de los RBMA, Enresa prevé solicitar ampliación de la capacidad.

Adicionalmente, en España también se han producido cantidades significativas de estériles de minería y fabricación de concentrados de uranio (planta Quercus y residuos de tratamiento de aguas) con bajo contenido radiactivo que, en la mayoría de los casos hasta el momento, se han gestionado mediante la estabilización *in situ*.

6.1 Combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad

El combustible gastado generado en España (excepto el reprocesado de CN Vandellós I, almacenado en Francia) se almacena en las piscinas asociadas a los reactores nucleares y en los contenedores ubicados en los ATI existentes en las CC. NN. Trillo, José Cabrera, Ascó, Almaraz, Sta. Mª de Garoña y Cofrentes.

El combustible generado durante la operación de la central de Vandellós I fue reprocesado en Francia donde se encuentra actualmente almacenado, del cual 12 m^3 corresponden a la categoría de residuos de alta actividad y 4 m^3 de RE.

En 2023 el CSN llevó a cabo el control y supervisión de la gestión de combustible gastado, las evaluaciones asociadas al licenciamiento de contenedores, tanto en lo relativo a la modificación de las aprobaciones de diseño como a su renovación para los contenedores existentes, la supervisión de las pruebas preoperacionales, la carga en los ATI y la gestión en piscinas. Las tareas más relevantes en 2023 se detallan en los apartados posteriores de este informe.

Cabe destacar que en 2023 el equipo multidisciplinar (MITERD, CSN y Enresa) creado en 2020, ha continuado trabajando para avanzar en el desarrollo de una hoja de ruta del proyecto del Almacén Geológico Profundo (AGP), que responde a las recomendaciones y sugerencias incluidas en la componente ARTEMIS de la misión combinada IRRS-ARTEMIS a España llevada a cabo por el OIEA en el año 2018.

6.1.1. Inventario de combustible gastado almacenado en las centrales nucleares

A 31 de diciembre de 2023, el número total de elementos de combustible almacenados en las centrales nucleares era de 17.714 (10.033 tipo PWR y 7.681 tipo BWR). De ellos:

- 14.513 (4.403 toneladas de uranio) se almacenan en piscinas.

• 3.201 (1.195 toneladas de uranio) se almacenan en contenedores en los ATI.

La tabla 6.1.1.1 y la gráfica 6.1.1.1 muestran el inventario de combustible almacenado en las piscinas y en los ATI existentes a 31 de diciembre de 2023. Para cada central se indican los sistemas de almacenamiento, su capacidad y grado de ocupación. Asimismo, en la gráfica 6.1.1.2 se representa el inventario de metal pesado por instalación.

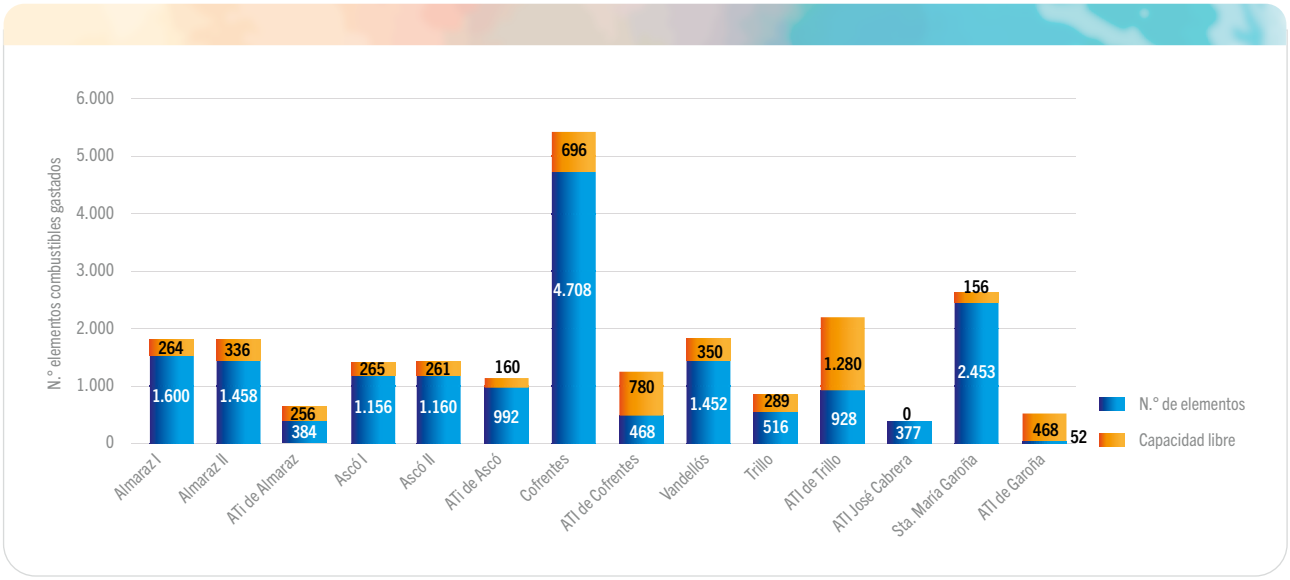
Tabla 6.1.1.1. Inventario de combustible gastado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a 31-12-2023

CENTRAL NUCLEAR		CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO AUTORIZADA	COMBUSTIBLE ALMACENADO Nº DE ELEMENTOS (GRADO OCUPACIÓN) Y TIPO CONTENEDOR (Nº)	TONELADAS DE URANIO
Almaraz	Piscina Unidad 1	1.804	1.600 (89%)	698
	Piscina Unidad 2	1.804	1.468 (81%)	640
	ATI (EC) Contenedor (nº)	640 20 ENUN 32P	384 (60%) ENUN 32 P (12)	167
Ascó	Piscina Unidad 1	1.421	1.156 (81%)	499
	Piscina Unidad 2	1.421	1.160 (82%)	501
	ATI (EC) Contenedor (nº)	1.152 32 HI STORM 100	992 (86%) HI-STORM 100 (31)	424
Cofrentes	Piscina	5.404	4.708 (87%)	802
	ATI (EC) Contenedor (nº)	1.248 24 HI-STAR 150	468 (38%) HI-STAR 150 (9)	82
Vandellós II	Piscina	1.802	1.452 (81%)	623
Trillo	Piscina	805	516 (64%)	228
	ATI (EC) Contenedor (nº)	2.208 32 ENSA DPT 48 ENUN 32P	928 (42%) ENSA-DPT (32) ENUN 32P (8)	413
Santa María de Garoña	Piscina	2.609	2.453 (94%)	411
	ATI (EC) Contenedor (nº)	520 10 ENUN 32B	52 (10%) ENUN 52B (1)	9
José Cabrera	ATI (EC) Contenedor (nº)	377 16 HI-STORM 100Z	377 (100%) HI-STORM 100Z (12) HI-SAFE 100Z (4)	100
Total Piscinas			**14.513 (85%)**	**4.403**
Total ATIs			**3.201 (52%)**	**1.194**

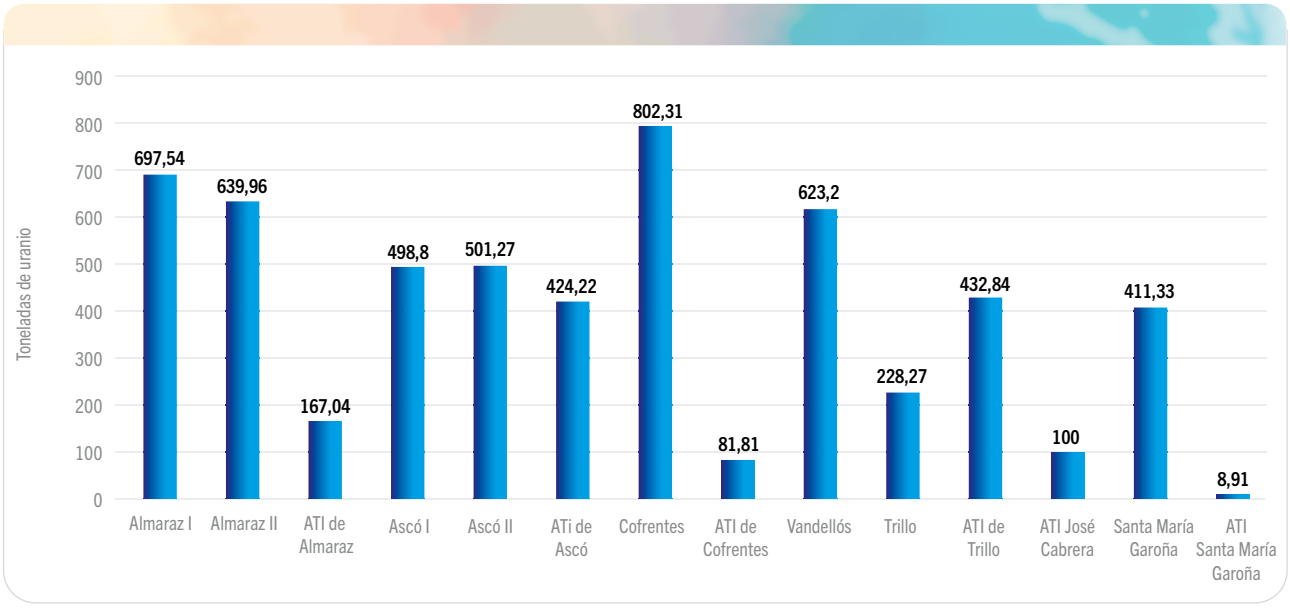
Nota: La capacidad de almacenamiento autorizada de las piscinas incluye las posiciones reservadas para la descarga de un núcleo completo del reactor que es necesario mantener libre durante la operación (157 posiciones para los Almaraz, Ascó y Vandellós II, 624 para Cofrentes y 177 para Trillo). Los porcentajes de ocupación de las piscinas se muestran con respecto a la capacidad total de las mismas, sin descontar las posiciones para reserva del núcleo completo.

Vandellós I: Los residuos procedentes del reprocesado de la central nuclear de Vandellós almacenados en Francia, se clasifican en RAA (12 m3) y en RE (4 m3).

Gráfica 6.1.1.1. Inventario de las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31-12-2023 (en número de elementos combustibles)



Gráfica 6.1.1.2. Inventario de metal pesado en las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31-12-2023 (en toneladas de uranio)



6.1.2. Licenciamiento, supervisión y control de las instalaciones y medios existentes para la gestión del combustible gastado

El artículo 20 h) del RINR requiere que los titulares de las CC. NN. dispongan de un plan de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado (PGRRCG), adaptado a la guía del CSN GS-9.3 sobre el contenido y criterios de dichos planes. Anualmente los titulares remiten al CSN un informe de actividades relacionadas con dicho PGRRCG, conforme a lo establecido en las autorizaciones de explotación. El CSN supervisa el inventario de combustible gastado y los residuos especiales almacenados en las piscinas por medio de dichos informes anuales y a través de las inspecciones incluidas en el plan básico de inspección. A continuación, se resumen las principales actividades de licenciamiento, supervisión y control realizadas por el CSN en 2023 relacionadas con la gestión del combustible gastado:

- Durante el año 2023 no se ha informado favorablemente ninguna solicitud de concesión, modificación o renovación de Aprobación de Diseño de contenedores de almacenamiento de combustible gastado. Se encuentra en proceso de evaluación la modificación de la Aprobación de Diseño del contenedor ENUN 52B, para almacenamiento de combustible BWR de la CN Sta. Mª de Garoña, que previsiblemente se aprobará en el año 2024.

- En el año 2023 se ha informado favorablemente la solicitud de Enresa para la transferencia de titularidad de la CN Sta. Mª de Garoña, así como la autorización de fase 1 de desmantelamiento de esta central. Ello implica que las actividades previstas para el vaciado de la piscina de combustible gastado serán realizadas bajo la titularidad de Enresa.

- Se han realizado seis inspecciones planificadas sobre la gestión de combustible gastado:
  - Tres inspecciones del PBI de las CC. NN. de Trillo, Ascó y Vandellós II.
  - Una inspección sobre los procesos de fabricación y modificaciones de diseño al titular de la Aprobación de Diseño del contenedor ENUN 52B (ENSA).
  - Una inspección a la carga de los contenedores ENUN 32P en la CN de Trillo.
  - Una inspección no prevista en el Plan Anual de Trabajo, en relación con las No Conformidades emitidas por el suministrador del material absorbente neutrónico que se emplea en el diseño del contenedor ENUN 32P de ENSA.

- Otros aspectos mencionables relacionados con la gestión de combustible gastado han sido:

  - Se ha creado un grupo de trabajo para la armonización del contenido de las Especificaciones Técnicas de los contenedores de almacenamiento de combustible gastado incluidas en los correspondientes Estudios de Seguridad de los contenedores. Así mismo, se pretende determinar los cambios necesarios en las actuales Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de las CC. NN. en relación a los ATI.

  - Se han recibido en el CSN las Solicitudes de Autorización y Montaje (SAEM) de los ATI-100 para su evaluación de las CC. NN. de Almaraz, Ascó, Vandellós II y Cofrentes. El objeto de estas solicitudes es que las CC. NN. dispongan de un ATI de capacidad suficiente para permitir la operación de acuerdo al calendario de cese previsto, así como permitir el vaciado de las piscinas de combustible gastado, previo al inicio del desmantelamiento. Para todos estos ATI, se ha previsto el uso de un mismo diseño de contenedor cuya solicitud de Aprobación de Diseño será presentada en el año 2024.

  - Evaluación de la modificación de las Especificaciones Técnicas en Funcionamiento Mejoradas de CN Cofrentes en relación con la vigilancia de la presión del espacio entre tapas del contenedor, así como otras erratas identificadas.

  - En 2023 se ha iniciado el proceso para la revisión de la Instrucción del CSN IS-20, por la que se establecen los requisitos de seguridad relativos a contenedores de almacenamiento de combustible gastado.

6.1.2.1. Piscinas de combustible

La situación de las piscinas de almacenamiento de combustible gastado se ilustra en la tabla 6.1.1.1 y gráfica 6.1.1.1. A continuación se proporciona información adicional:

- CN Santa María de Garoña: alberga el total de 2.453 elementos del combustible gastado, generados durante la operación hasta la descarga en diciembre de 2012 de los 400 elementos del núcleo final. Dispone de 156 posiciones libres.

- CN Almaraz: la unidad I almacena 1.600 elementos combustibles, tras la descarga de 60 elementos en la recarga del mes de mayo de 2023. La unidad II almacena 1.468 elementos combustibles, tras la carga de 128 elementos en cuatro contenedores ENUN 32P. El grado de ocupación de las piscinas es del 89 % y 81 % respectivamente.

- CN Ascó: la unidad I almacena 1.156 elementos, tras la descarga de 60 elementos en la recarga. La unidad II almacena 1.160 elementos, tras la descarga de 60 elementos en la recarga y la carga de 96 elementos en 3 contenedores HI-STORM 100. La ocupación es del 81 % y 82 %, respectivamente.

- CN Cofrentes: alberga el total de 4.708 elementos de combustible gastado. Durante el año 2023 se ha incrementado en 4 unidades el número total de elementos almacenados en piscina, como resultado de la salida de 208 elementos cargados en 4 contenedores HI-STAR 150 y la descarga de 212 elementos en la recarga, siendo el grado de ocupación del 87 %.

- CN Vandellós II: La piscina almacena 1.452 elementos combustibles, sin cambios respecto al año 2022. El grado de ocupación es del 81 %.

- CN Trillo: La piscina almacena 516 elementos, tras la descarga de 36 elementos en la recarga de 2023 y la carga de 128 elementos en 4 contenedores ENUN 32P, siendo el grado de ocupación de la piscina del 64 %.

6.1.2.2. Situación de las Instalaciones de almacenamiento temporal individualizado (ATI) y de los contenedores de combustible gastado

La información más relevante sobre la situación e hitos de licenciamiento de los ATI y contenedores se recoge en las tablas 6.1.1.1 (al inicio del capítulo), 6.1.2.2.1 y 6.1.2.2.2.

Se resumen a continuación los aspectos más significativos acerca de los ATI y contenedores, según las actividades de licenciamiento, supervisión y control del CSN en 2023.

a) Almacén temporal individualizado de Trillo

El ATI de Trillo, constituido por un edificio con una losa sísmica de hormigón armado, se puso en funcionamiento en 2002 y está autorizado para almacenar hasta 32 contenedores ENSA-DPT, y 48 contenedores ENUN 32P, con capacidad para completar la operación el cese previsto de la operación.

Durante el año 2023 se han almacenado 4 contenedores adicionales en el ATI. De esta manera, el ATI alberga actualmente 40 contenedores con 928 elementos, 32 ENSA-DPT con 672 y 8 ENUN 32P con 256, con un grado de ocupación del 42 % (en capacidad de almacenamiento de elementos de combustible).

El uso del contenedor ENUN 32P ha requerido diversas modificaciones de la aprobación inicial de diseño, de septiembre de 2015, así como el relicenciamiento del ATI para acoger hasta 48 contenedores ENUN 32P, adicionales a los 32 ENSA-DPT y completar la capacidad total de 80 contenedores.

b) Almacén temporal individualizado de la central nuclear José Cabrera

El ATI de José Cabrera, constituido por una losa sísmica de hormigón armado a la intemperie, en un recinto vallado dentro del emplazamiento de la central, se puso en marcha en 2008 y está autorizado para almacenar hasta 16 contenedores HI-STORM 100Z.

Desde 2013 en que se vació la piscina de almacenamiento de combustible gastado, el ATI está al 100 % de su capacidad, tras almacenar en 2009 el total de 377 elementos de combustible gastado en 12 contenedores HI-STORM 100Z, además de cuatro contenedores HI-SAFE trasladados al ATI en 2013 con los residuos especiales del desmantelamiento (internos del reactor y otros residuos). En la actualidad tanto la piscina de combustible gastado como el edificio de la contención donde se ubicaba se encuentran totalmente desmantelados.

c) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Ascó

El ATI de Ascó se compone de 2 losas sísmicas de hormigón armado a la intemperie, una por unidad, y entró en operación en 2013, con autorización para almacenar 36 contenedores HI-STORM 100 (18 contenedores por losa).

En 2023 se cargaron 96 elementos en tres contenedores HI-STORM 100 en la unidad II, tras lo cual a finales de 2023 el ATI almacena 992 elementos en 31 contenedores (16 de la unidad I y 15 de la unidad II) siendo el grado de ocupación del 86 %.

En noviembre de 2020, el MITERD autorizó la modificación de la aprobación de diseño del contenedor HI-STORM 100 para, entre otros cambios, ampliar su contenido autorizado con combustible de alto grado de quemado, así como con combustible dañado previamente introducido en estuches específicos según requiere la normativa vigente. En base a esta modificación, en 2022 se inició la carga de contenedores con este tipo de inventario, que ha continuado durante el 2023.

d) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Santa María de Garoña

El ATI fue autorizado en 2018 para 10 contenedores ENUN 52B, capacidad que deberá ser ampliada para permitir el vaciado total de la piscina para desmantelar la instalación. En el 2022, se cargó 1 contenedor ENUN 52B con 52 elementos combustibles gastados. En el año 2023 no se han realizado actividades de carga de contenedores.

Por otro lado, como ya se ha señalado previamente, en el año 2023 se transferido la titularidad de la instalación a Enresa, quien se hará cargo de las actividades previstas para el vaciado de la piscina de combustible gastado.

e) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Almaraz

El ATI de Almaraz, que entró en operación en 2018, está constituido por una losa sísmica de hormigón armado, común para ambas unidades. El ATI cuenta con autorización para 20 contenedores ENUN 32P, que permitirá la operación hasta las fechas de cese previstas en ambas unidades.

En 2023 se han cargado 4 contenedores ENUN 32P en el ATI con combustible de Unidad II, por lo que, a 31 de diciembre de 2023, el ATI almacena 384 elementos combustibles en 12 contenedores, 5 correspondientes a la Unidad I y 7 correspondientes a la Unidad II, siendo el grado de ocupación del 60 %.

f) Almacén temporal individualizado de la central nuclear Cofrentes.

El ATI se ubica en el propio emplazamiento de la central y consta de 2 losas sísmicas de hormigón armado, con una capacidad total de almacenamiento de 24 contenedores de diseño HI-STAR 150, del suministrador seleccionado por Enresa (HOLTEC International).

El ATI de CN Cofrentes fue autorizado en 2021 y entro en operación ese mismo año con la primera campaña de carga, que se completó con la carga de un total de 5 contenedores. En 2023 se han cargado 4 contenedores HI-STAR 150, por lo que, a 31 de diciembre de 2023, el ATI almacena 468 elementos combustibles en 9 contenedores, siendo el grado de ocupación del 38 %.

La tabla, a continuación, resume los hitos de licenciamiento de contenedores y los contenidos aprobados.

Tabla 6.1.2.2.1. Situación de los ATI autorizados de las centrales nucleares españolas a 31-12-2023

CENTRAL	CAPACIDAD AUTORIZADA EN Nº DE CONTENEDORES (Nº EC POR CONTENEDOR)	Nº CONTENEDORES ALMACENADOS	HITOS DE LICENCIAMIENTO
Trillo	32 ENSA-DPT (21 ec) 48 ENUN 32P (32 ec)	32 8	2002 PEM 2018 ENUN 32P
José Cabrera	16 HI-STORM 100Z (32 ec)	12 HI-STORM 100Z 4 HI-SAFE 100Z	2008 PEM
Ascó	32 HI-STORM 100 (32 ec)	16 (Unidad I) 15 (Unidad II)	2013 PEM
Garoña	10 ENUN 52B (52 ec)	1	2018 PEM
Almaraz	20 ENUN 32P (32 ec)	5 (Unidad I) 7 (Unidad II)	2018 PEM
Cofrentes	24 HI-STAR 150 (52 ec)	9	2021 PEM

PEM: Autorización de Puesta en Marcha. EyM: Autorización de Ejecución y Montaje.; ec: elemento de combustible

Tabla 6.1.2.2.2. Resumen de los contenedores de almacenamiento licenciados en España

TIPO GENÉRICO	NOMBRE (INSTALACIÓN) TIPO DE COMBUSTIBLE	CONTENIDOS APROBADOS QUEMADO MÁX. (MWD/MTU)/TIEMPO DE ENFRIAMIENTO AÑOS MÍN./ENRIQ. INICIAL MÁX. % PESO U-235) [1]	FECHA APROBACIÓN ALMACENAMIENTO (INICIO DE USO)	TITULAR LICENCIA	DISEÑO ORIGINAL	FABRICANTE
Contenedores metálicos de doble propósito: almacenamiento y transporte	DPT (Trillo) KWU 16X16	49.000-4%	03/06/2002 (2003) 17/06/2022 [2]	ENRESA	NAC	ENSA
	ENUN 32P[1] (Trillo y Almaraz) KWU 16X16 y WE 17x17	65.000-5%	22/09/2015 (2018)	ENSA	ENSA	ENSA
	ENUN52B (Garoña) BWR GE-06 y 07	37.500-2,8%	20/11/2014 (-)	ENSA	ENSA	ENSA
	HI-STAR150[1] (Cofrentes)	55.000-5%	23/05/2021 (2021)	ENRESA	HOLTEC	HOLTEC
Sistema con cápsula multipropósito (MPC) y módulo de almacenamiento de hormigón	HI-STORM 100Z (J. Cabrera) WE 14x14	45.000-3,65%	08/08/2006 (2009)	ENRESA	HOLTEC	ENSA HOLTEC
	HI-STORM 100 (Ascó) WE 17x17	55.000-5%	10/02/2011 (2013)	ENRESA	HOLTEC	ENSA HOLTEC

[1] Valores máximos que además deben cumplir con las combinaciones de quemado-enriquecimiento-tiempo de enfriamiento mínimo en piscina, que se establecen en los respectivos Estudios de Seguridad.
- NAC: Nuclear Assurance Corporation
- HI-STORM Holtec International Storage Module
- HI-STAR: Holtec International Storage, Transport & Repository

[2] Fecha de renovación de la aprobación de diseño.

6.1.3. Seguimiento de los desarrollos internacionales para la gestión a medio y largo plazo del combustible gastado

Por último, hay que indicar que en 2023 el CSN continuó participando activamente en las actividades de comités y grupos de trabajo internacionales 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) que aborda aspectos de la gestión definitiva de combustible gastado en almacenes geológicos profundos (AGP).

- El Grupo de trabajo 2 (WGRWMD) del Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear (ENSREG) sobre la implantación de la Directiva 2011/70 de Euratom para la gestión segura y sostenible del combustible gastado y los residuos radiactivos.

- El grupo de residuos y desmantelamiento (WGWD) de WENRA para establecer requisitos de seguridad en el entorno regulador europeo aplicables al almacenamiento a medio plazo y a la gestión final de residuos y combustible gastado.

En lo relativo a la gestión definitiva del combustible gastado, en 2023 el CSN ha continuado participando en las actividades previstas dentro del Grupo Tripartito de Trabajo MITERD/CSN/ENRESA, para el establecimiento de la hoja de ruta del AGP.

En relación con la gestión definitiva del combustible gastado, dentro del ámbito internacional, cabe destacar el caso francés que

se encuentra en pleno proceso para la solicitud de la autorización de construcción del AGP, denominado "proyecto Cigéo". Relativo a éste, el CSN acordó con el organismo regulador francés la participación de personal del CSN en actividades relacionadas con la comunicación al público derivadas de la solicitud de Cigéo, que en el año 2023 se ha materializado en dos estancias temporales en Francia, así como la asistencia telemática a varias reuniones programadas.

6.2. Residuos radiactivos de baja y media actividad

En 2023 el CSN llevó a cabo la supervisión y control de las distintas etapas de la gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad (RBMA) generados en las instalaciones nucleares españolas, según se describe a continuación.

6.2.1. Centrales nucleares en operación (incluida Garoña, hasta el inicio de la fase 1 de desmantelamiento)

En 2023 las centrales nucleares en operación y en cese definitivo generaron 2.252 bultos de residuos radiactivos sólidos de baja y media actividad y de muy baja actividad (RBBA), con una actividad estimada de 16,622 GBq, que fueron acondicionados en bidones de 220 litros y en otros tipos de contenedores metálicos. La tabla 6.2.1.1 desglosa los bultos por instalación y los trasladados a El Cabril en 2023. El apartado 6.3 detalla específicamente los datos de generación de bultos de residuos de muy baja actividad.

Tabla 6.2.1.1 Bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) generados en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo y trasladados a El Cabril en 2023

INSTALACIÓN	BULTOS GENERADOS	BULTOS TRASLADADOS A EL CABRIL
Santa María de Garoña	23	0
Almaraz I y II	399	422
Ascó I y II	355	417
Cofrentes	1.135	606
Vandellós II	162	94
Trillo	178	211
Totales	**2.252**	**1.750**

La tabla 6.2.1.2 muestra para cada instalación los residuos almacenados, la capacidad de los almacenamientos temporales y su porcentaje de ocupación a 31 de diciembre de 2023.

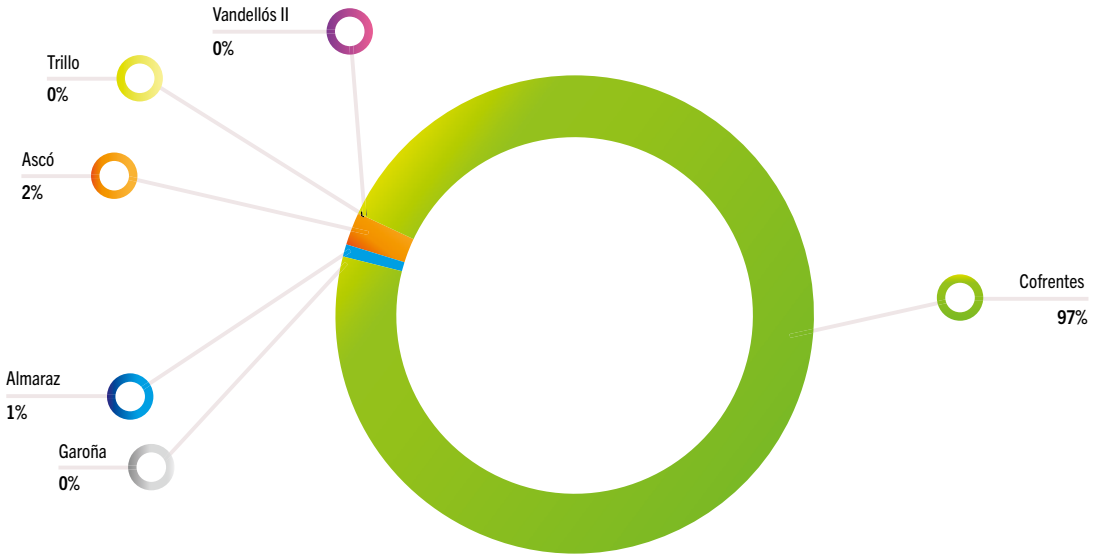
Tabla 6.2.1.2. Estado de los almacenes temporales de residuos de las centrales nucleares en operación y en cese definitivo a fecha 31 de diciembre de 2023

CENTRAL	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	4.038	10.080	40,1
Almaraz	14.140	23.544	60,1
Ascó	6.506	8.256	78,8
Cofrentes	11.792	20.100	58,7
Vandellós II	2.870	9.432	30,4
Trillo	3.319	11.500	28,9
Total	**42.665**	**82.912**	**51,5**

Las gráficas 6.2.1.1 y 6.2.1.2 muestran respectivamente la contribución porcentual de cada instalación a la generación total de bultos de residuos radiactivos y al contenido total de actividad de estos bultos en 2023.

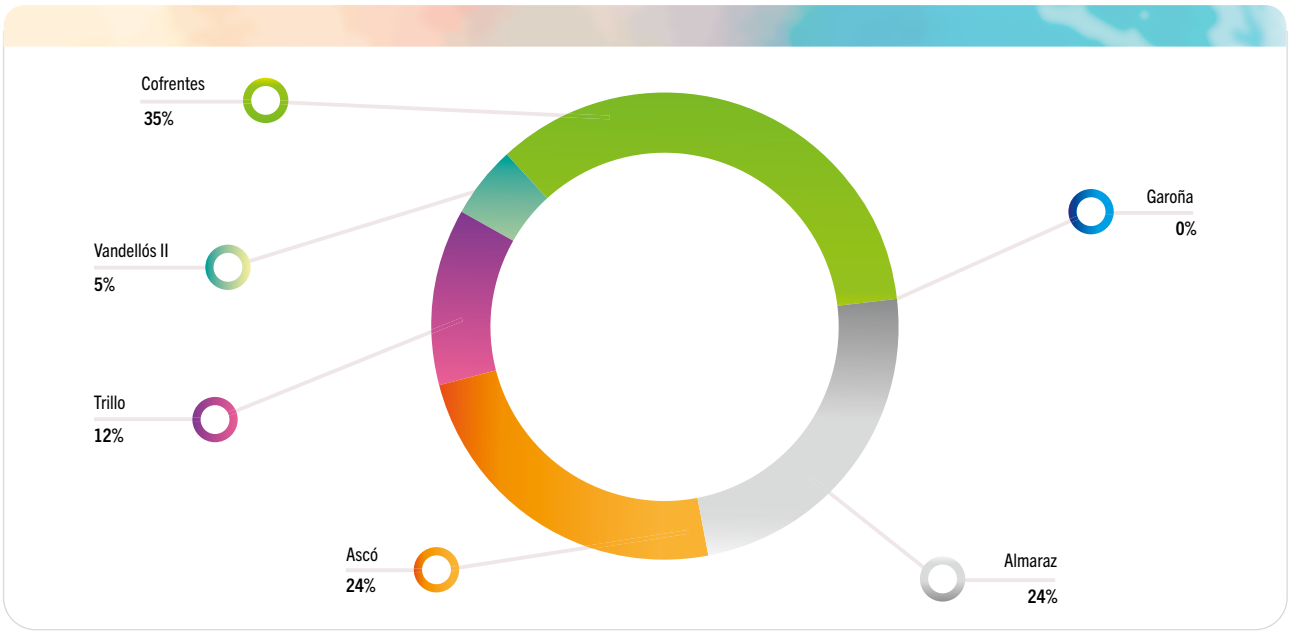
Gráfica 6.2.1.1. Distribución de los 2.252 bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) acondicionados en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo durante el año 2023

Gráfica 6.2.1.2 Distribución de la actividad (16.622 GBq) contenida en los bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) generados en 2023 en las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo



La gráfica 6.2.1.3 muestra la distribución por instalación de los 1.750 bultos de residuos radiactivos trasladados por Enresa al CA El Cabril en 2023.

Gráfica 6.2.1.3 Distribución por instalación de los bultos de residuos radiactivos trasladados por Enresa al CA El Cabril en 2023



6.2.2. Centrales nucleares en desmantelamiento (Vandellós I (latencia), José Cabrera)

La tabla 6.2.2.1 incluye los residuos radiactivos almacenados en las instalaciones disponibles en Vandellós I, a 31 de diciembre de 2023. Durante 2023 los residuos compactables generados se han almacenado en un contenedor tipo "CMD" en el almacén "ATOC". En 2023 no se expidieron bultos hacia el CA El Cabril.

Tabla 6.2.2.1. Almacenamiento de residuos radiactivos en Vandellós I a 31 de diciembre de 2023

INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO	RESIDUOS ALMACENADOS
Almacén temporal de contenedores (ATOC)	31 bultos de 220 litros de escombros 8 bultos de material no compactable 37 bultos de 220 litros y 2 contenedor tipo CMD de material compactable 289 contenedores tipo CMD de sólidos heterogéneos no compactables 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

A 31 de diciembre de 2023 CN José Cabrera dispone del almacén temporal de residuos radiactivos (Almacén 4) y de los almacenes denominados "Carpa de desclasificables" y "DESCLA" donde es posible ubicar tanto residuos de muy baja actividad como residuos potencialmente desclasificables. En 2023 las actividades de desmantelamiento han generado distintos volúmenes de residuos, que se agrupan en Unidades de Manejo Autorizadas (UMA), clasificadas inicialmente en una de las dos categorías: de muy baja actividad o potencialmente desclasificables y ubicadas en los almacenes de la central, a la espera de su gestión definitiva.

Las tablas 6.2.2.2 y 6.2.2.3 resumen, respectivamente, la gestión de los residuos radiactivos en la CN José Cabrera en 2023, identificando el número de bultos y Unidades de Almacenamiento (UA) generados y transportados por Enresa al CA El Cabril y el grado de ocupación de los distintos almacenes a 31 de diciembre de 2023.

Tabla 6.2.2.2. Gestión de los residuos radiactivos acondicionados en la central nuclear José Cabrera en 2023

	GENERADOS		TRANSPORTADOS A EL CABRIL	
	BULTOS(1)	UNIDADES DE ALMACENAMIENTO(2)	BULTOS(1)	UNIDADES DE ALMACENAMIENTO(2)
Año 2023	1996	0	2048	0

(1) Residuos acondicionados en contenedores de diferentes volúmenes (220, 400, 480, 750, 1.000 y 1.300 litros).

(2) Unidades de almacenamiento en contenedores tipo CE-2a y CE-2b.

Tabla 6.2.2.3. Grado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos en la central nuclear José Cabrera a 31 de diciembre de 2023

ALMACÉN 4	CARPA DE DESCLASIFICABLES	DESCLA (ALMACÉN A/B DE RESPUESTOS
87 %	8,30 %	88 %

6.2.3. Fábrica de combustible de Juzbado

En la fábrica de Juzbado se generan residuos radiactivos de baja y media actividad (RBMA) y de muy baja actividad (RBBA), pertenecientes a las corrientes de materiales compactables y no compactables, además de pequeñas cantidades de aceites contaminados y material orgánico llevado a sequedad, procedente de la limpieza de las lagunas de regulación de efluentes líquidos. También se producen materiales residuales reciclables, como restos de zircaloy, molibdeno y bolsas de plástico del transporte del UO_2, que se gestionan preferente mediante la contratación de compañías especializadas en su reciclado.

La tabla 6.2.3.1 resume la gestión de los residuos radiactivos RBMA y RBBA en la fábrica de Juzbado en 2023, indicando los bultos generados, los trasladados al CA El Cabril y la ocupación del almacén temporal de residuos radiactivos y del almacén de residuos desclasificables de la instalación a 31 de diciembre del año 2023. Los datos específicos correspondientes a la generación de residuos RBBA en 2023 se detallan en el apartado 6.3 de este informe.

Tabla 6.2.3.1. Actividades relacionadas con la gestión de residuos radiactivos RBMA y RBBA en la fábrica de Juzbado durante el año 2023 y ocupación de sus almacenes de residuos radiactivos

ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS (RBMA+RBBA)	
Bultos de residuos generados	137 bultos de 220 litros
Bultos con materiales residuales reciclables generados	26 bultos de 220 litros
Bultos trasladados a El Cabril	134 bultos de 220 litros
Bultos trasladados para su reciclado externo	26 bultos de 220 litros
GRADO DE OCUPACIÓN DE LOS ALMACENES DE RESIDUOS RADIACTIVOS	
Almacén temporal de residuos radiactivos	55%
Almacén temporal de residuos desclasificables	5%

6.2.4. Ciemat

Desmantelamiento de instalaciones nucleares (Proyecto PIMIC-Desmantelamiento)

Durante 2023 no han sido realizadas actividades de desclasificación en el proyecto PIMIC-Desmantelamiento.

La tabla 6.2.4.1 muestra el grado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos del proyecto PIMIC-Desmantelamiento, a 31 de diciembre de 2023.

Tabla 6.2.4.1. Residuos radiactivos almacenados en los almacenes temporales de PIMIC-Desmantelamiento a 31 de diciembre de 2023

ALMACÉN	TIPO DE CONTENEDOR	NÚMERO DE CONTENEDORES	CAPACIDAD (BIG BAG DE 1M^3)	OCUPACIÓN
E11-REACTOR	Big Bag de 0,5m^3	0	2.249	0,2 %
E11-ANEXO	CMD (2m^3) Big Bag de 0,5m^3	2 186	483	19,3%
AMPLIACIÓN CAZE	CMD (2m^3)	36	504	14,3%

6.2.5. Instalaciones radiactivas

En el caso de las instalaciones radiactivas la segregación y clasificación de los residuos, se lleva a cabo en las propias instalaciones, mientras que la recogida, el tratamiento y condicionamiento es realizado por Enresa en las instalaciones del centro de almacenamiento El Cabril. El tratamiento al que posteriormente se someten los residuos generados en las instalaciones radiactivas es la incineración, la compactación, la inmovilización en matriz de conglomerante hidráulico y la fabricación de mortero de relleno.

De modo general, el tratamiento que Enresa realiza con los residuos que se generan en las instalaciones radiactivas es el siguiente:

- Incineración de residuos biológicos, líquidos orgánicos y residuos mixtos (compuestos por líquidos orgánicos y viales).
- Compactación de sólidos tales como ropas, guantes y material de laboratorio.
- Inmovilización de agujas hipodérmicas, sólidos no compactables y fuentes radiactivas.
- Fabricación de mortero: líquidos acuosos.

6.3. Residuos de muy baja actividad

6.3.1. Residuos de instalaciones nucleares

Los residuos de muy baja actividad (RBBA) se producen en todas las instalaciones nucleares y su gestión final para el almacenamiento definitivo se realiza en El Cabril. La clasificación como RBBA suele considerarse una subcategoría de los residuos de baja y media actividad (RBMA), por lo que la gestión en las instalaciones es similar en ambos casos, aunque con diferentes criterios de aceptación en su acondicionamiento. En el apartado 6.2 de este informe se presentan conjuntamente los datos de generación y retirada de bultos RBMA y RBBA en 2023.

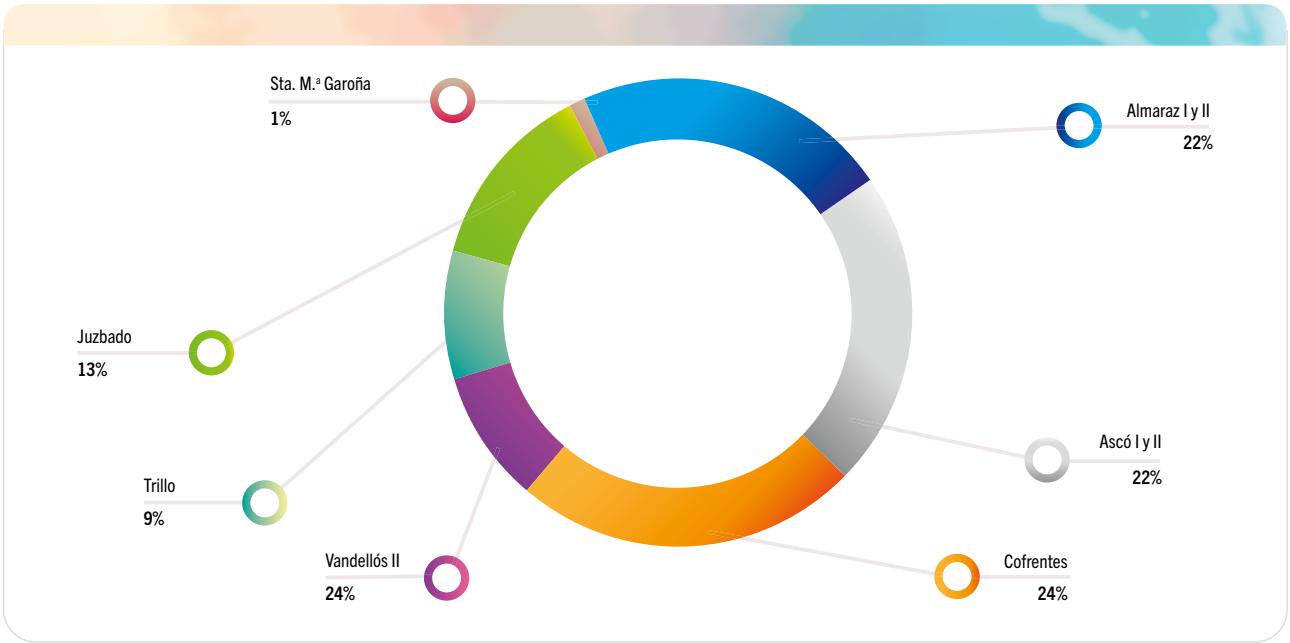
La tabla 6.3.1.1 detalla la generación de bultos de RBBA en 2023 en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo, así como en la fábrica de combustible de Juzbado.

Tabla 6.3.1.1. Bultos de residuos radiactivos de muy baja actividad (RBBA) generados en 2023 en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo y en la Fábrica de Juzbado

INSTALACIÓN	BULTOS GENERADOS
Santa María de Garoña	15
Almaraz I y II	244
Ascó I y II	242
Cofrentes	256
Vandellós II	96
Trillo	97
F. Juzbado	144
Totales	**1.094**

La gráfica 6.3.1.1 muestra la contribución porcentual de cada central nuclear y de la fábrica de Juzbado a la generación de bultos RBBA en 2023.

Gráfica 6.3.1.1. Distribución porcentual de los bultos de residuos radiactivos RBBA acondicionados en las centrales nucleares y en la Fábrica de Juzbado durante el año 2023



6.3.2. Residuos generados en otras actividades

6.3.2.1. Residuos Planta Quercus. Residuos de proceso

Los estériles y residuos del proceso de la antigua planta de concentrados de uranio Quercus se encuentran almacenados en las siguientes estructuras del emplazamiento:

- Escombrera de mina, también llamado vertedero de escombros, banco de escombros o pila de escombros, es el lugar donde se depositan los escombros o el material no apto para el beneficio del mineral.
- Era de lixiviación estática: la lixiviación en pilas es un método hidrometalúrgico de extracción de mineral en el que éste es apilado y el H_2SO_4 que contiene el lixiviante aplicado, percola a través del lecho mineral para producir una solución concentrada de uranio, que se recoge en una superficie inclinada e impermeable debajo de la pila. En las eras, en las que se ha realizado esta extracción, actualmente se depositan los minerales agotados.
- Dique de estériles: construcción para el depósito de residuos de proceso.

En la era de lixiviación estática de la planta Quercus se acumulan 1.107.896 toneladas (T) de mineral agotado con granulometría entre 10 y 1 mm. Asimismo, en el dique de estériles se acumulan 853.242 T de estériles de proceso de lixiviación dinámica. La siguiente tabla 6.3.2.1.1 recoge esquemáticamente la información sobre este tipo de estériles y residuos de proceso.

Tabla 6.3.2.1.1. Residuos Planta Quercus. Residuos de proceso

ESTÉRILES Y RESIDUOS DE PROCESO			
TIPO	ACUMULADO		DESTINO
	AÑO (2023) (T)	ORIGEN (T)	
Estériles de clasificación (> 10 mm)	0	2.689.178	Escombrera de mina
Estériles de lixiviación estática (10-1 mm) (Minerales agotados)	0	1.107.896	Era de lixiviación estática
Estériles de lixiviación dinámica (fracción sólida de los “tailings”)		853.242	Dique de estériles
Lodos de neutralización	4.950	114.673	Dique de estériles
	0	70.607	Era de Lixiviación estática

6.3.2.2. Residuos del tratamiento de aguas

Actualmente se siguen generando residuos de baja o muy baja actividad en el emplazamiento como resultado del tratamiento de las aguas ácidas y no vertibles procedentes de las escorrentías del agua de lluvia e infiltraciones. En 2023 las secciones de tratamiento y acondicionamiento de los efluentes líquidos han funcionado sin incidencias. A lo largo del mes de noviembre se han llevado a cabo las actividades de limpieza y mantenimiento programadas anualmente para asegurar la operatividad y disponibilidad de las instalaciones.

En 2023 se vertieron 379.864 m^3 de aguas previamente tratadas, generando en el proceso residuos en forma de tortas de precipitados, posteriormente 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

El proceso de desclasificación permite que materiales residuales con contenido radiactivo generados en prácticas controladas puedan gestionarse como residuos convencionales, sin necesidad de posterior control radiológico.

Como consecuencia del proceso de trasposición de la Directiva 2013/59/Euratom, se publicó la Orden ETU/1185/2017 que regula la desclasificación de los materiales residuales generados en instalaciones nucleares en explotación y en desmantelamiento.

El proceso de desclasificación regulado en la Orden ETU/1185/2017 permite a los titulares de las instalaciones

nucleares desclasificar los residuos sin necesidad de una autorización expresa del MITERD, conforme con los requisitos técnicos y niveles de desclasificación general establecidos. Los titulares deben previamente realizar un plan de pruebas para la caracterización radiológica de los residuos y solicitar al CSN la apreciación favorable de los resultados obtenidos. La desclasificación de materiales residuales con contenido radiactivo superior a los niveles de desclasificación general incluidos en la Orden ETU/1185/2017 requiere la autorización expresa del MITERD, previo informe favorable del CSN.

En las instalaciones nucleares en desmantelamiento los procesos de desclasificación de residuos se recogen en el documento oficial *Plan de Control de Materiales Desclasificables (PCMD),* que debe ser aprobado por el MITERD como parte de la autorización de desmantelamiento de la instalación.

A continuación, se listan los hitos más relevantes de 2023 en relación con la desclasificación de residuos en las instalaciones nucleares en explotación:

• CENTRAL NUCLEAR VANDELLÓS II
- El CSN recibió en abril de 2023 procedente del MITECO la solicitud de autorización para la desclasificación de resinas de intercambio iónico gastadas con muy bajos niveles de actividad generadas durante la operación y mantenimiento en CN Vandellós II.
- Con fecha 20 de diciembre de 2023, el CSN informó favorablemente la solicitud, con límites y condiciones, que fue autorizada mediante Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas con fecha 8 de enero de 2024.

• CENTRAL NUCLEAR ASCÓ I Y II
- En junio de 2023, CN Ascó remitió al CSN para su apreciación favorable los resultados del plan de pruebas correspondiente a la desclasificación de materiales no muestreables de CN Ascó, introducidos en contenedores CMT, y medidos mediante espectrometría gamma.

CIEMAT
- En julio de 2023, el CSN inspeccionó la realización del plan de pruebas correspondiente a la desclasificación de materiales residuales con isotópico de uranio procesado, medidos mediante espectrometría gamma, y en noviembre de 2023 recibió los resultados de dicho plan.

6.5. Productos de consumo fuera de uso

Además de los materiales radiactivos generados en las instalaciones nucleares y radiactivas, hay una gran cantidad de aplicaciones en el ámbito médico, industrial, académico, etc. que también generan residuos radiactivos, generalmente de aparatos o fuentes que han cesado en su uso y que deben ser adecuadamente gestionados mediante solicitud de transferencia a Enresa, a través del MITERD, por parte de los titulares autorizados para la posesión y uso de los materiales radiactivos (salvo que se trate de materiales exentos, según las disposiciones del RINR) o bien mediante la activación de los protocolos establecidos en caso de detección de este tipo de materiales en acerías y en puertos marítimos. Como resultado de estos procesos, en el CA El Cabril se recepcionan fuentes radiactivas, medidores de densidad y humedad, fuentes de control de proceso agotadas, fuentes de aparatos de laboratorio, de aparatos médicos o industriales, etc.

El caso más significativo es el de la retirada de pararrayos radiactivos. Desde la prohibición de su uso y fabricación en 1986 mediante el Real Decreto 1428/86, deben gestionarse como residuos radiactivos, siendo Enresa responsable de la gestión, según la Resolución de la Dirección General de la Energía de 7 de junio de 1993. Hasta la fecha, Enresa ha realizado numerosas campañas de retirada de pararrayos, que son enviados al Ciemat para el desmontaje de las fuentes radiactivas de americio-241 que, posteriormente, son enviadas al Reino Unido.

En 2023 se retiraron 8 pararrayos, aunque no se han enviado fuentes al Reino Unido en 2023. A 31 de diciembre de 2023 el total acumulado de pararrayos retirados es de 22.950 unidades y de 59.796 el de fuentes enviadas a Reino Unido.

Tabla 6.5.1. Productos de consumo fuera de uso

PARARRAYOS ACUMULADOS A 31/12/2022	PARARRAYOS ACUMULADOS A 31/12/2023	PARARRAYOS RETIRADOS EN 2023	CABEZALES DESMONTADOS ACUMULADOS A 31/12/2023	CABEZALES AM -241 ALMACENADOS CIEMAT 31/12/2023	NÚMERO FUENTES ENVIADAS A REINO UNIDO A 31/12/2022	NÚMERO FUENTES ENVIADAS A REINO UNIDO A 31/12/2023
22.942	22.950	8	19.224	0	59.796	59.796

7. Emergencias nucleares y radiológicas

Existen dos niveles de planificación, preparación y respuesta a las emergencias nucleares y radiológicas que son: el nivel de respuesta exterior y el interior.

En lo que se refiere al nivel exterior de planificación, preparación y respuesta a emergencias nucleares y radiológicas, el Real Decreto 1546/2004, de 25 de junio, por el que se aprueba el Plan Básico de Emergencia Nuclear (PLABEN); y el Real Decreto 1564/2010, de 19 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo radiológico (DBRR), establecen las responsabilidades y funciones de las instituciones y organizaciones que integran el Sistema Nacional de Protección Civil en el ámbito de las emergencias nucleares y radiológicas.

Las funciones que ambos documentos asignan al CSN son:

- Asesorar, en caso de emergencia, a la dirección de los planes exteriores sobre las medidas a implantar para la protección del público y del personal de actuación.

- Coordinar todos los aspectos y organizaciones relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica, así como las medidas de apoyo y respuesta a situaciones de emergencia.

- Informar, previamente a su aprobación, acerca de:

  – Las nuevas revisiones de los planes y directrices básicos.
  – Los planes de emergencia exteriores a las centrales nucleares.
  – Los planes de actuación de los grupos radiológicos de los planes de emergencia exteriores a las centrales nucleares.
  – Los planes especiales de las comunidades autónomas frente a emergencias radiológicas.
  – El Plan Estatal de riesgos radiológicos.

Asimismo, el Real Decreto 387/1996, de 1 de marzo, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y por ferrocarril, establece funciones y responsabilidades al CSN en materia de emergencias relacionadas con el transporte de materiales nucleare y radiactivos acordes con su Ley de Creación.

En 24 de marzo de 2023, el Ministerio del Interior publicó en el BOE la Resolución de 21 de marzo de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo por el que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes en el ámbito de la protección civil, y que permite avanzar en la transposición de la Directiva 2013/59/Euratom en el ámbito de las emergencias nucleares y radiológicas.

En cuanto al nivel de respuesta interior, corresponde al Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el RINR, establecer los requisitos y funciones de los titulares de las licencias y del CSN como organismo regulador. Entre las funciones del CSN cabe destacar:

- La evaluación de los Planes de Emergencia interior y la emisión de su informe preceptivo como uno de los documentos oficiales de explotación.

- La supervisión y control mediante inspecciones de las actividades en torno a la operatividad de los Planes de Emergencia Interior.

- La evaluación de solicitudes de los titulares con impacto en la respuesta ante emergencias.

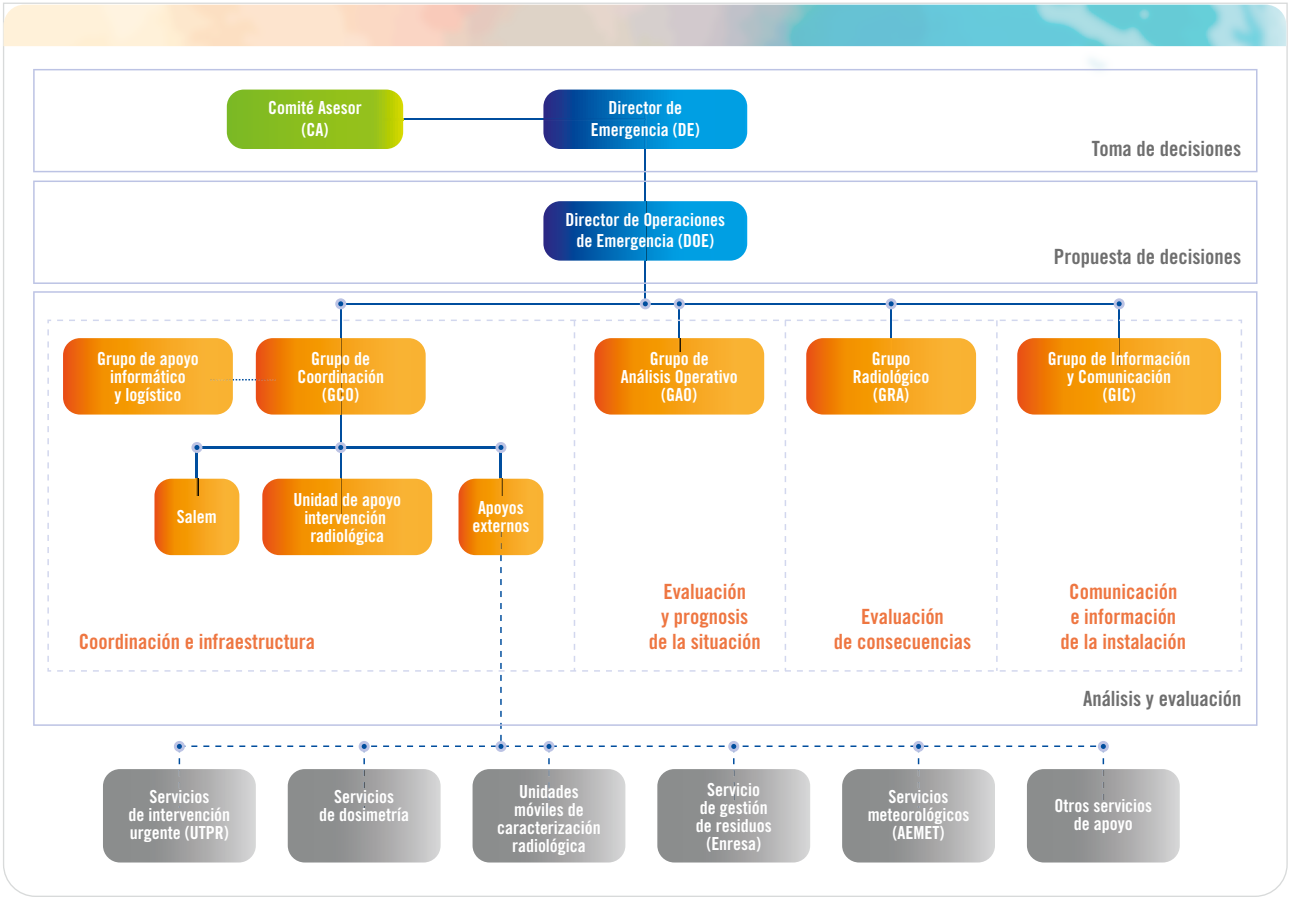
7.1 Capacidades y actuaciones del Consejo de Seguridad Nuclear ante emergencias

La Organización de Respuesta a Emergencias (ORE) del CSN se representa en la figura 7.1.1.

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 12 técnicos que, una vez activados, se personarían en menos de una hora.

Corresponde a los grupos operativos de la ORE el análisis y evaluación de las situaciones de emergencia. Desde 2019

Figura 7.1.1. Organigrama de la ORE del CSN



la ORE dispone de un nuevo sistema audiovisual que incrementa la capacidad de visualización de todos los sistemas de información disponibles en la Salem, agilizando el proceso de toma de decisiones.

En 2023 el CSN ha continuado elaborando y actualizando los procedimientos que desarrollan su Plan de actuación ante emergencias y los relacionados con su participación en el Sistema Nacional de Protección Civil y Emergencias.

7.1.1. Sala de emergencias

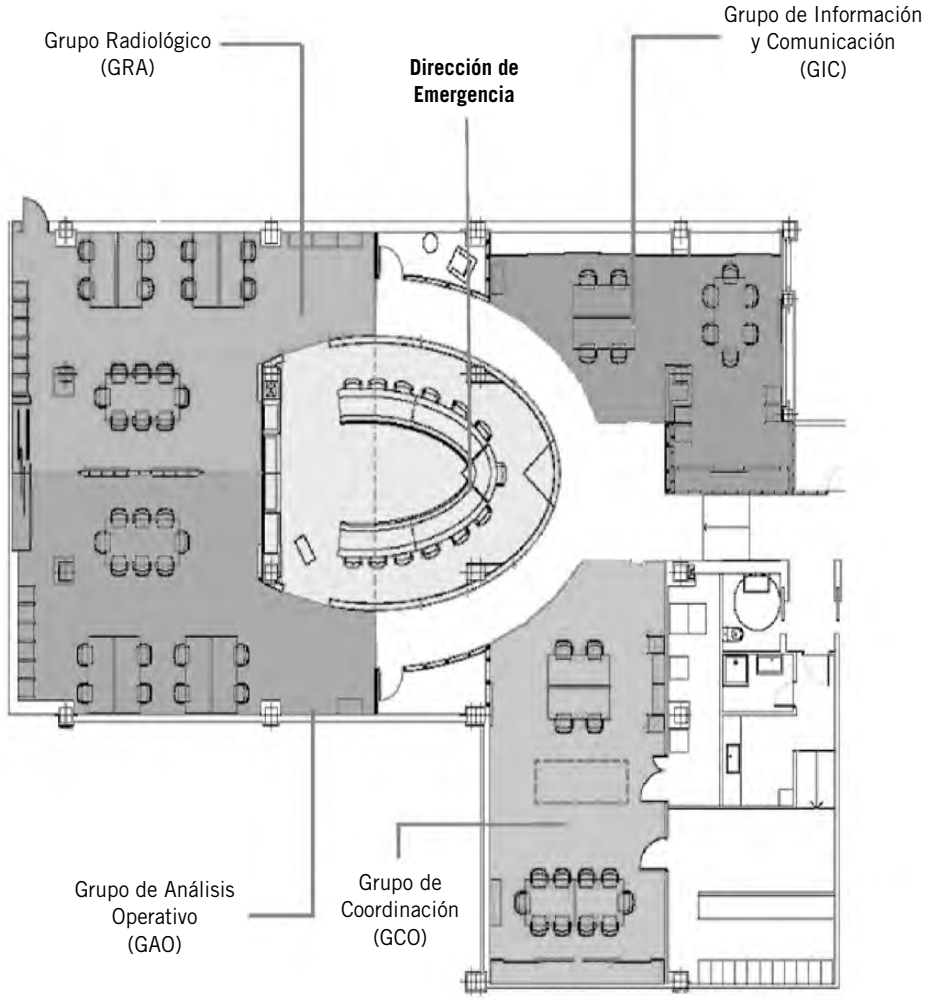
La Salem es el centro de coordinación operativa de la respuesta a emergencias del CSN, que se representa esquemáticamente en la figura 7.1.1.1. Dispone de sistemas de telecomunicación, vigilancia, cálculo y estimación, que constituyen un conjunto de herramientas especializadas de las que se sirven los expertos de la ORE para el desarrollo de sus funciones. Entre ellas se encuentra el software NMC (Network Monitoring Centre) para la gestión y administración de los datos de las estaciones automáticas de vigilancia radiológica tanto fijas como portátiles.

Por otro lado, el CSN dispone del Sistema de Comunicaciones en Emergencias (SICOEM), que garantiza las comunicaciones entre la Salem con los organismos encargados de la gestión de las emergencias. Para ello cuenta con una red privada de voz y datos, llamada Red N, redundada a través de dos operadores independientes de telefonía o subredes N1 y N2. La red N1 está gestionada y operada por el CSN, mientras que la Red N2 está gestionada por el Foro de la Industria Nuclear y es operada por el CSN. Las comunicaciones a través de la Red N se monitorizan en continuo por el sistema Base de Datos Centralizada con Conexión a las Centrales Nucleares (B3CN). El esquema de comunicaciones de la Red N puede verse en la figura 7.1.1.2. En el año 2021, la Red N1 pasó a ser gestionada por la Secretaría General de Administración Digital (SGAD) dependiente del Ministerio de Hacienda y Función Pública; una de cuyas actuaciones más importantes es la implantación de un nuevo modelo de Gobernanza de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

Además, se dispone de líneas convencionales IP de voz y datos y de telefonía móvil 4G.

También se dispone de un sistema de comunicaciones de voz satelital, para el caso de fallo del resto de canales por grandes catástrofes.

Figura 7.1.1.1. Representación esquemática de la sala de emergencias



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

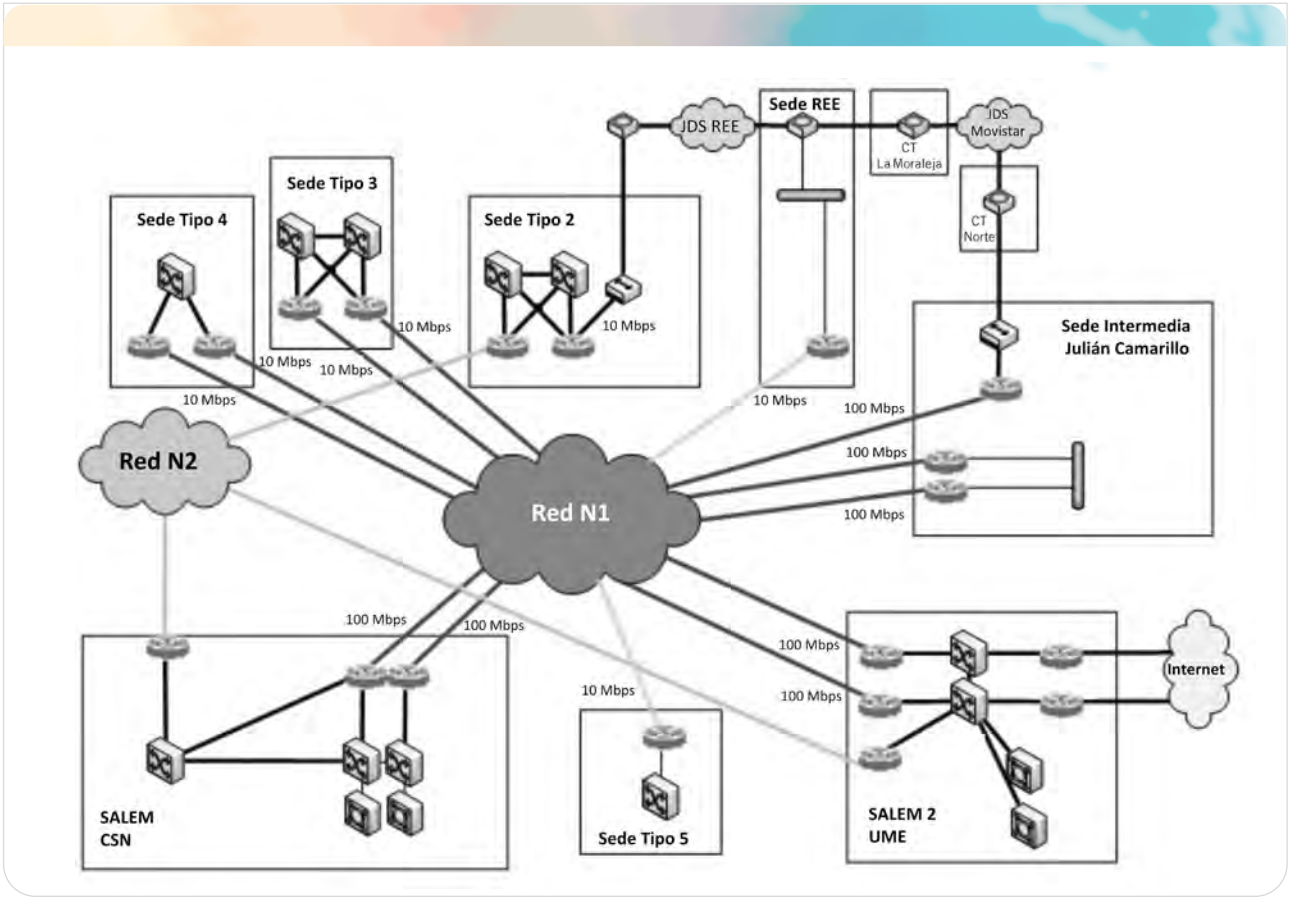
Grupo de Información y Comunicación

- Proporciona información técnica al resto de los grupos
- Proporciona información al público
- Información internacional

Los terminales disponibles en el CSN del Sistema de Radiocomunicaciones Digitales de Emergencia del Estado (SIRDEE) permiten la comunicación con el personal destacado "in situ" en una emergencia. Además, para la gestión del control dosimétrico en emergencias, la Unidad de Apoyo a la Intervención Radiológica (UAIR) de la ORE cuenta con la aplicación móvil Dosi-app que incluye el uso de tabletas digitales y tarjetas NFC para la toma de datos y su posterior envío por diferentes vías a la Salem para su evaluación, este sistema asegura la recepción en la Salem de los datos de las dosis individuales que podrían recibirse durante toda la emergencia.

El CSN dispone de dos sistemas de videoconferencias que permiten establecer una comunicación de voz y de imagen con los Centros de Coordinación Operativa (Cecop) de las Subdelegaciones y Delegaciones de Gobierno, con el Centro

Figura 7.1.1.2. Comunicaciones de la Salem



de Coordinación de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (DGPCE) del Ministerio del Interior u otros organismos que participen en la emergencia. Cabe destacar que, además, el CSN posee uno de los terminales de videoconferencia de la Malla B, que es el sistema soporte de comunicaciones estratégicas seguras del Sistema Nacional de Gestión de Crisis de la Presidencia del Gobierno, dependiente del Departamento de Seguridad Nacional. Adicionalmente, el CSN tiene un PC que está conectado a la Malla B de Presidencia de Gobierno, mediante el cual se puede transmitir información a través de la mensajería de correo electrónico.

En 2023 quedó implantado el nuevo modelo de atención a la Salem aprobado por el Pleno del CSN en junio de 2021. Esta nueva modalidad de atención a la Salem supone la presencia física en la Salem de los oficiales de comunicaciones con la participación remota de técnicos de la organización de respuesta ante emergencias (ORE).

El CSN cuenta además con una sala de emergencias ante contingencias (Salem 2) situada en el cuartel general de la Unidad Militar de Emergencias (UME) en la base aérea de Torrejón de Ardoz, que sirve como centro de respaldo en el que se dispone de una réplica de todos los sistemas con los que cuenta la ORE del CSN, 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 OIEA ha desarrollado el sistema EMERCON de comunicaciones oficiales en emergencias, que opera a través de la web USIE Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies, en la que se publican los comunicados sobre sucesos y su clasificación INES. El sistema se prueba mediante ejercicios ConvEx anuales de diferente alcance que organiza el Centro de Incidentes y Emergencias del OIEA.

Paralelamente, la Comisión Europea dispone del sistema ECURIE European Community Urgent Radiological Information Exchange para el intercambio temprano de información sobre emergencias radiológicas en los países de la Unión Europea.

Ambos sistemas se prueban con regularidad mediante ejercicios de diferente alcance.

En 2023 la Salem del CSN participó en dos ejercicios del OIEA: ConvEx-1A, el 28 de marzo, para comprobar las comunicaciones con la Salem como punto de contacto, y ConvEx-2c, el 3 de octubre, en el que el escenario del ejercicio se basó en un accidente en la central nuclear de Cernavoda (Rumania) declarándose Emergencia General.

Asimismo, durante el año 2023 la Comisión Europea ha llevado a cabo tres pruebas de comunicaciones con la Salem para comprobar la disponibilidad de ésta, como punto de contacto nacional para el sistema ECURIE: el 8 de febrero, el 17 de abril y el 4 de octubre.

El CSN además participó en dos ejercicios de la Comisión Europea: el 27 de abril se planteaba como escenario del ejercicio la declaración de emergencia general en un buque nuclear que se encontraba en el mar Ártico (Noruega); y el 19 de septiembre en el que se simuló una emergencia general en un reactor del centro de investigación nuclear SCK-CEN (Bélgica).

7.1.2.2. Ejercicios y simulacros nacionales

La programación anual de ejercicios del Grupo Radiológico en los cinco planes exteriores de emergencia nuclear (PENBU, PENCA, PENGUA, PENTA y PENVA) incluye al menos un ejercicio de control dosimétrico en los controles de acceso, un ejercicio de activación y funcionamiento de una estación de clasificación y descontaminación y un ejercicio de ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal.

En 2023 se celebraron ocho ejercicios de control de accesos, contando con la presencia del Grupo de Seguridad Ciudadana y Orden Público (Guardia Civil o Mossos d'Esquadra) y el apoyo logístico de la Unidad Militar de Emergencias al Grupo Radiológico en el entorno de la central nuclear de Cofrentes. También se organizaron cinco ejercicios de estaciones de clasificación y descontaminación y ocho ejercicios de ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal.

Por otro lado, el CSN participó en el simulacro NURIEX 2023 organizado por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias en el marco del Plan anual de ejercicios y simulacros previstos en el apartado 10.5 del PLEGEM.

En el ámbito de las emergencias radiológicas se organizó un ejercicio de mesa sobre un accidente en un transporte aéreo de material radiactivo en la terminal de carga aérea del Aeropuerto Adolfo Suarez Madrid-Barajas y un simulacro con diversos supuestos en una instalación de control de procesos.

La tabla 7.1.2.2.1 muestra un resumen de los ejercicios y simulacros nacionales celebrados en 2023.

7.1.3. Seguimiento de incidencias

Durante el año 2023 no se ha producido ninguna activación de los planes de emergencia interior de las instalaciones nucleares españolas.

En 2023 se recibieron en la SALEM las notificaciones sobre sucesos en instalaciones nucleares descritos en el apartado 3 del capítulo 1 del presente informe. Asimismo, se recibieron notificaciones de incidentes radiológicos en instalaciones radiactivas (II. RR.), relacionadas con fallos en la retracción de fuentes de gammágrafos, daños en obra de equipos de medida de densidad y humedad en suelos, un incendio por obturación en una línea de esterilización, inundaciones en II. RR., varias irradiaciones accidentales de trabajadores en instalaciones de tratamientos médicos, así como incidentes de contaminación superficial como consecuencia de la rotura de viales de radiofármacos, e incidentes relacionados con la gestión de residuos radiactivos. También se recibieron varias notificaciones de incidentes, accidentes y robos durante el transporte de material radiactivo además de notificaciones relacionadas con bultos mal acondicionados.

En ninguno de los casos hubo consecuencias radiológicas. Algunas de las incidencias comunicadas a la Salem no fueron consideradas como sucesos notificables, ya que no incurrían en ninguno de los supuestos de notificación establecidos en las instrucciones del Consejo IS-18 e IS-42.

Excluidas las instalaciones nucleares, se han recibido en la Salem un total de 26 sucesos notificables; 15 relacionados con II. RR. y nueve con el transporte de material radiactivo. En cuanto a los 15 sucesos en II. RR., tras el análisis correspondiente por parte de la Dirección Técnica de Protección Radiológica, fueron clasificados 13 de ellos como INES 0 y dos como INES 1; con respecto a los nueve sucesos en el transporte todos fueron clasificados como nivel 0 en la escala INES.

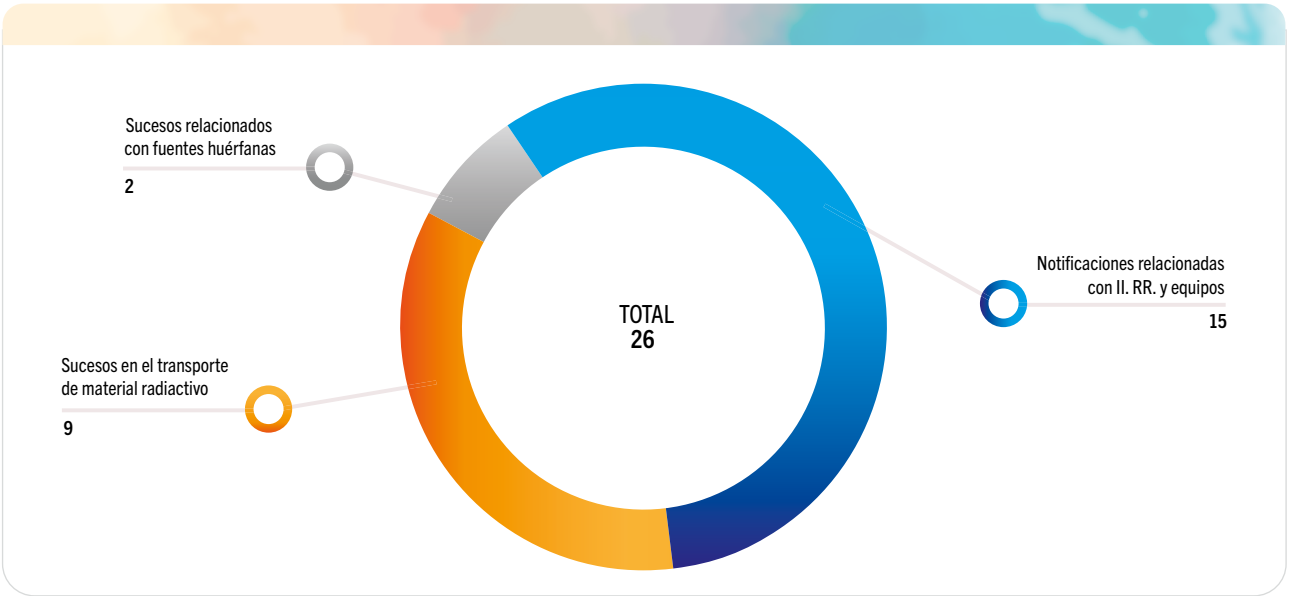
Tabla 7.1.2.2.1. Ejecución de ejercicios y simulacros en 2023

EJERCICIOS DE LOS GRUPOS RADIOLÓGICOS DE LOS PLANES EXTERIORES DE EMERGENCIA NUCLEAR		
PLAN	**TIPO DE EJERCICIO**	**CELEBRACIÓN**
PENBU	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal	octubre de 2023
	Estación de clasificación y descontaminación (Medina de Pomar)	octubre de 2023
PENCA	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal	junio de 2023
	Estación de clasificación y descontaminación (Trujillo)	octubre de 2023
PENGUA	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal (2 ejercicios)	octubre y noviembre de 2023
	Estación de clasificación y descontaminación (Sacedón)	mayo de 2023
PENTA	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal (zona Ascó)	noviembre de 2023
	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal (zona Vandellós)	noviembre de 2023
	Estación de clasificación y descontaminación (Falset)	junio de 2023
PENVA	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal	septiembre de 2023
	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal	octubre de 2023
	Estación de clasificación y descontaminación (Requena)	junio de 2023

EJERCICIOS DE EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS	
TIPO DE EJERCICIO	**CELEBRACIÓN**
Gestión de un accidente de transporte aéreo de material radiactivo	noviembre de 2023
Simulacro de accidente en una instalación de control de procesos	diciembre de 2023

Además, de acuerdo con el Real Decreto 451/2020, de 10 de marzo, sobre control y recuperación de las fuentes radiactivas huérfanas, se recibieron dos comunicaciones informando sobre la aparición de fuentes huérfanas o detecciones de niveles anómalos de radiación en contenedores en los puertos marítimos de interés nacional donde es aplicable el protocolo MEGAPORT.

Gráfica 7.1.3.1. Notificaciones recibidas en la SALEM de incidentes radiológicos en el año 2023



Durante 2023 se han recibido cinco notificaciones ECURIE: tres de ellas relativas a la detección de mercancías contaminadas en el puerto de Rotterdam (Holanda), otra estuvo relacionada con la detección a la entrada de una acería griega de material contaminado en un cargamento de chatarra procedente del Líbano y otra en relación con la pérdida de una fuente de americio-241 en Holanda.

En 2023 se han recibido asimismo 35 notificaciones USIE, 20 de las cuales estuvieron relacionadas con la declaración de la ley marcial y con el estado de las centrales nucleares y otras instalaciones nucleares y radiactivas afectadas por el conflicto bélico que se está desarrollando en el territorio ucraniano. Además, durante 2023 el Director General del OIEA ha emitido 65 declaraciones sobre la situación en Ucrania.

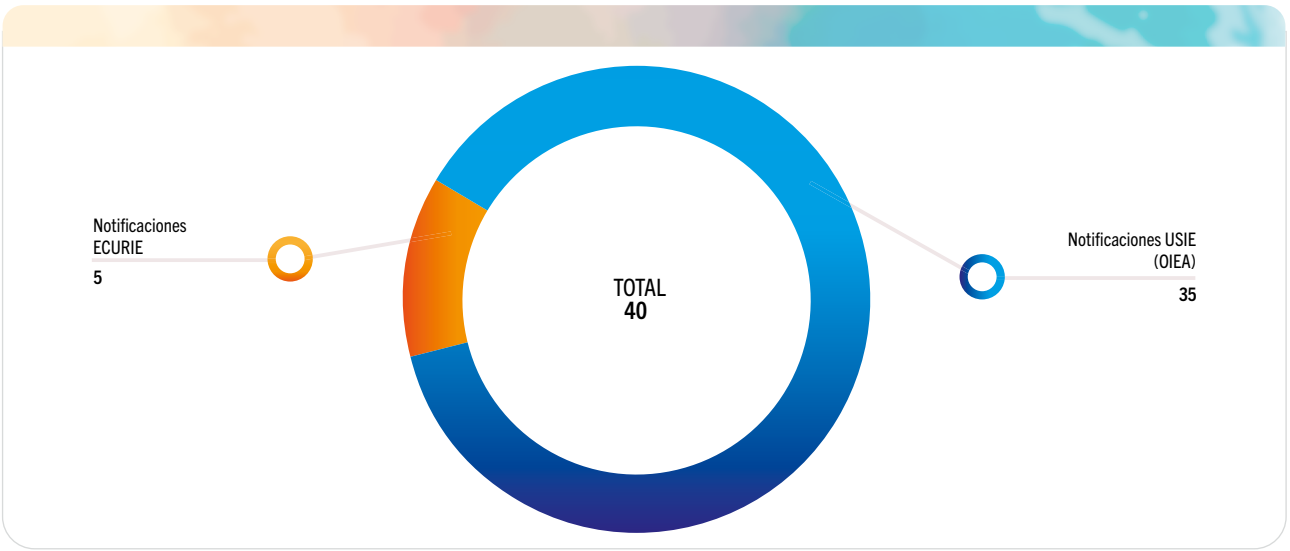
Respecto a las 15 comunicaciones restantes desde USIE, gran parte de ellas estuvieron relacionadas con la superación de los límites de dosis anuales o con la sobreexposición o contaminación de trabajadores; también hubo numerosas notificaciones relativas a robos, desapariciones de fuentes radiactivas o equipos y su aparición, descubrimiento de fuentes huérfanas o fundición accidental de las mismas. Se recibió también alguna notificación en relación a la situación en centrales nucleares, como la de la detección de la presencia de una grieta profunda en el sistema de inyección de seguridad del reactor 1 de la central nuclear de Penly (Francia).

Las 40 notificaciones internacionales recibidas en 2023 se representan en la figura 7.1.3.2.

Asimismo, se recibieron en 2023 comunicaciones sobre la clasificación en la escala INES de sucesos ocurridos en años anteriores.

Durante 2023 el OIEA ha continuado publicando en USIE informes sobre las operaciones de recuperación de la central nuclear Fukushima Daiichi y sobre la vigilancia de agua de mar en la zona.

Gráfica 7.1.3.2. Notificaciones recibidas en el CSN remitidas por organismos internacionales



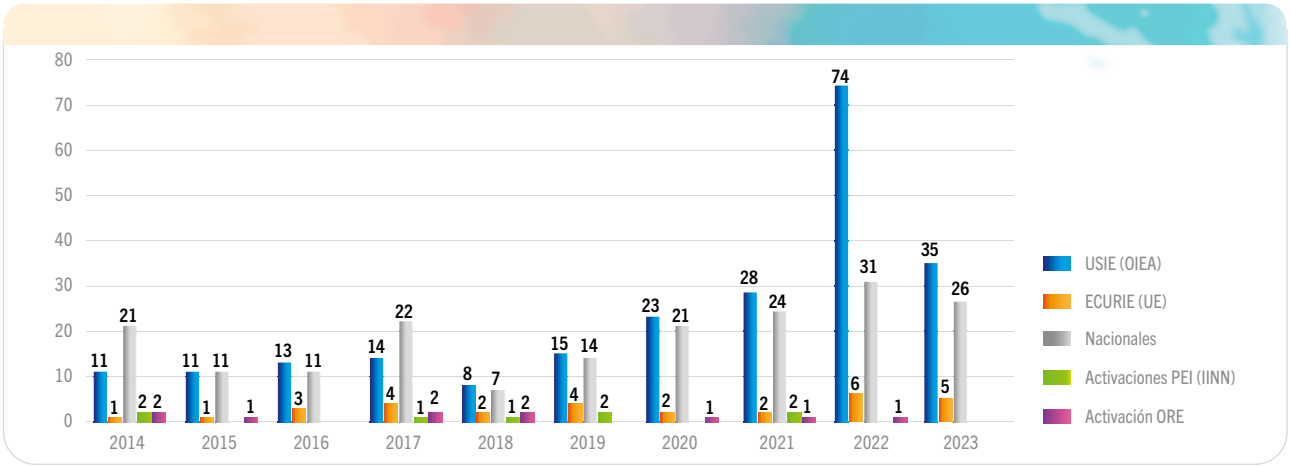
La gráfica 7.1.3.3 a continuación muestra los datos históricos de las notificaciones internacionales y nacionales (en este caso las de tipo radiológico, excluyendo las de las CC. NN.), junto con las activaciones de los PEI y la activación de la ORE.

Hay que destacar que gran número de notificaciones USIE recibidas en 2022 y 2023 han estado relacionadas con el conflicto bélico en Ucrania.

Cabe indicar que en estos años ha habido cuatro notificaciones USIE de sucesos ocurridos en España: una notificación en 2017 por una alerta de emergencia en CN Ascó I y tres en 2021.

Asimismo, la mayor parte de las notificaciones nacionales se refieren a pequeños incidentes o accidentes que en contadas ocasiones han implicado la activación de la ORE del CSN.

Gráfica 7.1.3.3. Histórico de notificaciones realizadas a nivel nacional e internacional desde 2014 hasta el 2023



7.2. Participación del Consejo de Seguridad Nuclear en el Sistema Nacional de Emergencias

De acuerdo con el documento aprobado por el Pleno del CSN "Participación del CSN en el Sistema Nacional de Protección Civil" las actividades que el CSN realiza en cuanto a la respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas se pueden agrupar en las siguientes:

- Coordinación con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior (DGPCE).
- Colaboración con la Unidad Militar de Emergencias (UME).
- Colaboración con las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado.
- Coordinación con las comunidades autónomas en emergencias radiológicas.
- Colaboración con las Direcciones de planes exteriores de emergencias (Delegaciones y Subdelegaciones del Gobierno). Actividades relacionadas.
- 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

La colaboración del CSN con la DGPCE se desarrolla en el marco del acuerdo específico suscrito en octubre de 2007 en materia de planificación, preparación y respuesta ante 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.

En el contexto de esta colaboración y de la implantación de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante Riesgos Radiológicos (DBRR), en 2022 el CSN mantuvo actualizado el Catálogo Nacional de Instalaciones y Actividades con Riesgos Radiológicos (CNARR). La aplicación CNARR, disponible desde 2019 en el enlace, permite consultar la información disponible. En 2023 se han recibido numerosas solicitudes de acceso al Catálogo, todas ellas atendidas debidamente.

En 2023 el CSN ha mantenido la colaboración con la DGPCE en cuanto al proceso de trasposición de la Directiva 2013/59/Euratom. Fruto de esta colaboración se publicó en el BOE, en marzo de 2023 la resolución de 21 de marzo de 2023, de la Subsecretaría, por la que se publica el Acuerdo por el que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes en el ámbito de la protección civil.

Asimismo, a finales de 2023 el CSN ha informado favorablemente la propuesta de Plan Especial de Protección Civil frente a emergencias radiológicas del Principado de Asturias (RADIOPA), resultado de la petición de informe de la Secretaría del Consejo Nacional de Protección Civil.

En el año 2023 han continuado los contactos con las autoridades de protección civil de las comunidades de Cantabria, Andalucía y Castilla León, en todos los casos, para labores de asesoría para la elaboración de sus respectivos planes especiales frente al riesgo radiológico.

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 y el CSN en materia de planificación, preparación y respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas. Dentro del ámbito de este acuerdo se ha mantenido operativa la Salem-2 en las instalaciones de la UME en Torrejón de Ardoz.

EL CSN participó con varias ponencias en las Escuelas Prácticas frente al riesgo radiológico organizadas por la UME en el mes de diciembre.

En 2023 el CSN realizó las revisiones periódicas del equipamiento radiométrico propiedad de la UME, así como del cedido por el CSN, según establecen los procedimientos aplicables.

De la colaboración del CSN con las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado y con el Ministerio de Defensa se pueden destacar las siguientes actividades en 2023:

- El CSN participó como ponente en el XX curso de especialistas NRBQ nivel 3 de la Guardia Civil.
- El CSN participó como ponente en el XXXVIII curso de técnicos especialistas en desactivación de artefactos explosivos y NRBQ de la Policía Nacional.
- 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.
- 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

La participación del CSN en el sistema nacional de protección civil en 2023 comporta la colaboración con las comunidades autónomas, que se resume en la tabla siguiente:

Tabla 7.2.3.1. Colaboración con las CC. AA. en 2023

COMUNIDAD AUTÓNOMA	TIPO DE COLABORACIÓN	DESCRIPCIÓN*
Cataluña	Vigilancia radiológica ambiental y en emergencia	Se han recibido los datos en la Salem de la red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica de Cataluña conforme al correspondiente convenio de colaboración CSN- Generalidad de Cataluña.
Comunidad Valenciana	Vigilancia radiológica ambiental y en emergencia	Se han recibido los datos en la Salem de la red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica de Valencia conforme al correspondiente convenio de colaboración CSN- Comunidad Valenciana.
País Vasco	Vigilancia radiológica ambiental y en emergencia	Se han recibido los datos en la Salem de la red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica del País Vasco y se han enviado los de la estación de la REA del CSN en territorio vasco, conforme al correspondiente convenio de colaboración CSN- País Vasco- Universidad del País Vasco.
Extremadura	Vigilancia radiológica ambiental y en emergencia	Se han recibido los datos en la Salem de la red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica de Extremadura y se han enviado los de las estaciones de la REA del CSN en territorio extremeño, conforme al correspondiente convenio de colaboración CSN- Junta de Extremadura- Universidad de Extremadura. Se han iniciado los trabajos para la firma de un nuevo convenio entre la Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio, el Consejo de Seguridad Nuclear y la Universidad de Extremadura en la operación, gestión y acceso a los datos de las estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental.

Tabla 7.2.3.1. Colaboración con las CC. AA. en 2023 (continuación)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	TIPO DE COLABORACIÓN	DESCRIPCIÓN*
Andalucía	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha avanzado en el desarrollo del Convenio entre el CSN y Andalucía sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas firmado en el año 2020. Junto a las autoridades de Protección Civil de la comunidad, se trabaja en la redacción del plan especial de Protección Civil frente a riesgos radiológicos de Andalucía (PLERA) actualmente en borrador.
Islas Baleares	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha avanzado en el desarrollo del Convenio entre el CSN y las Islas Baleares sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas firmado en 2020. Se ha asesorado a la comunidad en la elaboración del Plan Especial autonómico ante el riesgo radiológico (RADBAL)
Castilla-La Mancha	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha avanzado en el desarrollo del Convenio entre el CSN y Castilla-La Mancha sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas firmado en 2020. Se ha impartido un curso de emergencias nucleares y radiológicas en la Escuela de Protección Ciudadana de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.
Castilla y León	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha avanzado en el desarrollo del Convenio entre el CSN y Castilla y León sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas firmado en el 2020
Cataluña	Colaboración en emergencias radiológicas	Se sigue trabajando en la renovación del Convenio de Colaboración entre el CSN y la Generalitat de Cataluña sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas
Extremadura	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha avanzado en el desarrollo del Convenio entre el CSN y Extremadura sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas firmado en el año 2021
Galicia	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha avanzado en el desarrollo del Convenio entre el CSN y Galicia sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas firmado en el año 2021
La Rioja	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha avanzado en el desarrollo del Convenio entre el CSN y La Rioja sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas firmado en 2020
Murcia	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha avanzado en el desarrollo del Convenio entre el CSN y Murcia sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas firmado en el año 2021
Navarra	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha avanzado en el desarrollo del Convenio entre el CSN y Navarra sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas firmado en el año 2021
País Vasco	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha avanzado en el desarrollo del Convenio entre el CSN y el País Vasco sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas firmado en 2020
Comunidad Valenciana	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha avanzado en el desarrollo del Convenio entre el CSN y la Comunidad Valenciana sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas firmado el año 2021
Principado de Asturias	Colaboración en emergencias radiológicas	En el contexto del Convenio firmado sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas firmado en el 2019 y a solicitud del Consejo Nacional de Protección Civil, se ha informado el plan especial ante riesgos radiológicos (RADIOPA)
Cantabria	Colaboración en emergencias radiológicas	Se ha firmado en febrero de 2022 un Convenio entre el Consejo de Seguridad Nuclear y el Gobierno de Cantabria a través de la Consejería de Presidencia, Interior, Justicia y Acción Exterior sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas. A solicitud del Consejo Nacional de Protección Civil se ha informado el plan especial de protección civil frente a riesgos radiológicos de Cantabria (RADIOCANT)
Comunidad de Madrid	Colaboración e emergencias radiológicas	Se ha firmado un nuevo convenio entre el Consejo de Seguridad Nuclear y la Comunidad de Madrid (Consejería de Presidencia, Justicia e Interior), para la colaboración en materia de emergencias y otros incidentes radiológicos.

* Las nuevas revisiones y renovaciones de los convenios de colaboración tanto sobre planificación, preparación y respuesta ante emergencias radiológicas, como para compartir datos de las redes automáticas de vigilancia radiológica, entre el CSN y las diferentes comunidades autónomas se están llevando a cabo para actualizar los convenios vigentes hasta 2020 a la Ley 40 /2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del sector Público.

En este contexto el CSN asesora a las Direcciones de Protección Civil de las comunidades autónomas para la redacción e implantación de los Planes Especiales de Emergencias Radiológicas.

7.2.4. Planes exteriores de emergencia nuclear. Medios y actividades.

El CSN colabora con las Direcciones de los planes exteriores de emergencia nuclear en la implantación, desarrollo y mejora del sistema de respuesta a emergencias. La colaboración incluye la organización y participación en ejercicios y simulacros, actividades formativas a otras organizaciones y el mantenimiento de los medios técnicos de respuesta. También se intercambia información sobre nuevas tendencias en este campo a nivel internacional y sobre lecciones aprendidas de sucesos y accidentes ocurridos.

Como hito más significativo del año es la publicación de la resolución de 21 de marzo de 2023, de la Subsecretaría, mencionada con anterioridad por la que se publica el Acuerdo por el que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes en el ámbito de la protección civil, por la que se avanza en la transposición de la Directiva 2013/59/EURATOM en lo que se refiere a las emergencias nucleares y radiológicas.

En el ámbito de la formación del personal de intervención en el año 2023 se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Patrocinio e impartición de un curso de supervisión de equipos de intervención en emergencias radiológicas y nucleares para la Unidad Militar de Emergencias.
- Dos jornadas formativas al parque de bomberos de Guadalajara en el marco del PENGUA.
- Jornada formativa a la Unidad Militar de Emergencias sobre estaciones portátiles de medida radiológica.
- Jornada formativa a la Unidad Militar de Emergencias sobre pórticos para el cribado de la población contaminada.
- Jornada formativa sobre emergencias nucleares y radiológicas en la Escuela de Protección Ciudadana de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.
- Dirección y patrocinio de dos ediciones del Curso de Emergencias Radiológicas en la Escuela Nacional de Protección Civil.
- Dirección y patrocinio de una edición del Curso de Emergencias Nucleares en la Escuela Nacional de Protección Civil.
- Seis jornadas formativas a los Grupos de Seguridad Ciudadana y Orden Público. Se celebró una jornada en la Comandancia de la Guardia Civil de Guadalajara, una jornada en la Subdelegación del Gobierno en Cáceres, dos jornadas en la Delegación del Gobierno de Valencia y dos jornadas en las Comisarias los Mossos d'Esquadra de Tortosa y Cambrils.

Por otro lado, el CSN gestiona instrumentación radiométrica, sistemas de comunicaciones y material auxiliar para la respuesta en campo a emergencias nucleares y radiológicas. Los medios se encuentran distribuidos en más de cien ubicaciones de los cinco planes exteriores de emergencia nuclear y en la sede del CSN, donde a través de la aplicación de gestión LINCEO, se llevan a cabo las siguientes actividades:

- Verificación semestral del adecuado funcionamiento de los equipos.
- Calibración del equipamiento por los laboratorios de protección radiológica de las centrales nucleares de acuerdo con el Convenio Marco CSN-Unesa (actual Foro Nuclear)-DGPCE sobre prestación de servicios, equipamiento y medios de apoyo.
- Cambio y lectura de más de 4000 dosímetros TLD del Centro Nacional de Dosimetría de acuerdo con el Convenio con el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (INGESA).

Durante el año 2023 se han mantenido los contratos y acuerdos de colaboración para la disposición de una UTPR de apoyo local a la gestión de emergencias, de unidades móviles de caracterización radiológica ambiental, de una unidad de dosimetría interna y un servicio de dosimetría biológica para la evaluación de personas expuestas.

Internamente se ha producido la recepción parcial de quince pórticos de detección para el cribado de población potencialmente contaminada en caso de emergencia nuclear o radiológica que mejorará y agilizará considerablemente este proce-

so. También se ha continuado con las actividades operativas del sistema SIRDEE para la comunicación entre el personal de intervención de los Grupos Radiológicos, la Unidad de Apoyo a la Intervención Radiológica del CSN, el Centro de Coordinación Operativa, la Salem y el Puesto de Mando Avanzado que pueda establecerse en cada caso.

7.2.5. Otras actividades de colaboración

A continuación, se destacan las actividades desarrolladas por el CSN en 2023, sobre la colaboración con entidades involucradas en la gestión y planes de emergencia:

- Departamento de Seguridad Nacional de Presidencia del Gobierno: intercambio de información en caso de incidentes y emergencias nacionales e internacionales y en el desarrollo de ejercicios de respuesta.

- Enresa: coordinación para la caracterización y retirada de residuos en emergencias nucleares e incidentes asociados a los Protocolos para la vigilancia radiológica de los materiales metálicos y en puertos de interés general.

- AEAT: intercambio de información y colaboración en caso de detección de material radiactivo en puertos de interés general del Estado.

- AEMET: colaboración en la predicción de condiciones meteorológicas extremas en los emplazamientos nucleares; realización de las actividades relacionadas con el Acuerdo Específico para ubicar estaciones de la nueva REA del CSN en localizaciones de estaciones meteorológicas de la AEMET; y obtención de datos meteorológicos para la estimación de consecuencias radiológicas en casos de accidentes nucleares.

- INGESA: colaboración en el control dosimétrico del personal de intervención en emergencias nucleares y radiológicas a través del Centro Nacional de Dosimetría (CND).

- Dirección General de la Marina Mercante: colaboración en el Plan Marítimo Nacional de respuesta ante la contaminación del medio marino. Colaboración conjunta en el proyecto del OIEA sobre asesoramiento a países ribereños del Mediterráneo sobre emergencias en el transporte marítimo de material nuclear o radiactivo.

- Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Gregorio Marañón (FIBHGM): colaboración en trabajos de dosimetría biológica.

- Foro de la Industria Nuclear Española (Foro): gestión de la red N2 de acuerdo con el Convenio para la cesión de la administración y gestión de esta red del Sistema de Comunicaciones en Emergencias entre las CC. NN. españolas y el CSN firmado en el año 2020.

- Red Eléctrica (REE): uso de la red de telecomunicaciones electrónicas con las subestaciones eléctricas de las centrales nucleares españolas, de acuerdo con el Convenio firmado en el año 2021.

- Universidad Politécnica de Valencia: impartición anual del Módulo de Emergencias del Curso Máster y Especialista en Protección Radiológica.

7.3. Planes de emergencia interior de las instalaciones

En 2023, las fechas de realización de los simulacros de los Planes de Emergencia Interior (PEI) de las instalaciones nucleares se han programado, en colaboración con los titulares, teniendo en cuenta las recargas en el caso de centrales nucleares en operación, y circunstancias específicas para el resto de instalaciones nucleares. En todos los casos el alcance mínimo ha sido definido por el CSN. Los simulacros del PEI se realizaron entre abril y noviembre.

Conforme a lo programado, el CSN activó su ORE en la Salem en todos los simulacros de centrales nucleares en operación, y en los simulacros del PEI del Cabril y de la central nuclear en parada Sta. Mª de Garoña. No se activó la ORE para el simulacro del PEI de la Fábrica de elementos combustibles de Juzbado. La disponibilidad para dar respuesta a una situación de emergencia real por parte de la ORE del CSN ha estado operativa en todo momento durante el año 2023.

Aprovechando la realización de los simulacros del PEI, se ha realizado activación parcial de los Centros de Coordinación Operativa (CECOP) de los planes exteriores de emergencia correspondientes. En los simulacros de Juzbado y del Ciemat, para los que no se activó la ORE del CSN en la Salem, se simularon las comunicaciones con Salem con la ayuda de un técnico

del titular ajeno al simulacro, que recibió las comunicaciones, propuso preguntas y dio respuestas al CAT del titular acordes con el desarrollo del escenario.

La tabla 7.3.1 incluye un listado de los 9 simulacros realizados por las instalaciones nucleares españolas en 2023. Todos los simulacros del PEI de estas instalaciones fueron objeto de inspecciones presenciales por parte de técnicos del área PLEM de la SEP del CSN. La fecha de realización del simulacro de CN Almaraz, tal como se había previsto, se comunicó al titular con el plazo mínimo posible, para ejercer la potestad del CSN de exigir la realización de un simulacro del PEI en fecha no anunciada.

Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2023

INSTALACIÓN NUCLEAR	FECHA DE REALIZACIÓN	BREVE DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO EJECUTADO
El Cabril	13/04	Incendio de rápida evolución en la nave de descarga de residuos compactables. En las tareas de extinción una persona resultará herida. Se alcanzará categoría III del PEI.
CN en parada Sta. Mª de Garoña	20/04	Sismo que produce pérdida prolongada de energía exterior y de generadores diésel de emergencia que desemboca en una situación de daño extenso coincidente con un incendio en las proximidades de una barra electrica de seguridad.
Fábrica EC Juzbado	05/05	Derrame de óxido de uranio en zona cerámica que evoluciona a un accidente de criticidad. Relevo parcial del personal del Centro de gestión de Emergencias.
CN Vandellós II	11/05	Suceso operativo que evolucionará hasta requerir la entrada en las Guías de Accidentes Severos con la consecuente declaración de Emergencia General. Durante la emergencia habrá que gestionar la extinción de un incendio y la atención de al menos un herido y personal contaminado, así como la pérdida de uno de los centros de reunión.
CN Cofrentes	22/06	Suceso tipo ATWS que lleve a declarar Categoría III del PEI con impacto radiológico en el emplazamiento. El disparo de la central vendrá motivado por un suceso externo de fuertes vientos que afectará a sistemas de planta, lo que motivará el uso de guías GEDE/GMDE. Se supondrá que algunos trabajadores resultan heridos o contaminados y que alguno de los cuales requerirá traslado a un centro médico de Nivel II. Se simulará relevo de parte de personal del CAT.
CN Ascó	21/09	Impacto de una aeronave que produce daño extenso en una de las unidades. En esta situación se considerará la utilización de Guías de Mitigación de Daño Extenso (GMDE) y Guías de Gestión de Daño Extenso (GEDE).
CN Almaraz	17/10	Pérdida de corriente alterna exterior concurrente con fallo de los generadores diésel de emergencia en la Unidad II, a causa de lluvias torrenciales. Se produce un incendio que implica la pérdida de la turbobomba de AF y varios heridos. Se requiere implementación de estrategias GMDE, dificultada por la gestión de la inundación en planta
Ciemat	2/11	Suceso en una instalación radiactiva que evolucionará hasta Categoría II del PEI (máxima para este PEI)
CN Trillo	23/11	Accidente de rápida evolución que implica la entrada en GGAS y la declaración de Categoría IV del PEI. Por un fallo en las comunicaciones, será necesario el uso de telefonía satelital hasta que se reestablezcan comunicaciones. Se requerirá la activación del Centro de Apoyo a Emergencias (CAE) y de la Unidad Militar de Emergencias (UME).

Entre las actividades más destacables llevadas a cabo por el CSN en 2023 en relación con la operatividad y revisión de los PEI cabe destacar:

- El seguimiento y, cuando ha procedido, el cierre de los compromisos relacionados con la evaluación de las RPS de los titulares de las centrales nucleares de Almaraz, Vandellós, Cofrentes y Ascó y la evaluación del Documento Base para la RPS de Trillo en lo relativo a la gestión de emergencias.

- La revisión de los PEI de las instalaciones de Vandellós II, Ascó I y II, Almaraz I y II y Cofrentes, para construir para la primera un ATI y ampliar la capacidad de almacenamiento de los tres ya existentes en las otras tres centrales.

- La implantación de parques eólicos y sobre todo fotovoltaicos próximos a los emplazamientos de centrales nucleares en operación y desmantelamiento ha requerido, conforme establece el artículo 3 bis del RINR, comprobar que no se ve afectado el PEI de la instalación existente por dichos parques.

Derivado de los compromisos adquiridos en las reuniones habituales periódicas entre personal de SEP/CTEM/PLEM con los coordinadores del PEI de las centrales nucleares en operación y Garoña, se ha creado un grupo mixto de trabajo CSN-Titulares para revisar el texto de algunos sucesos iniciadores del PEI que ha planteado diferencias de interpretación en exámenes de licencia y en simulacros del PEI. Se espera que el grupo mixto concluya sus trabajos en el primer semestre de 2024.

Finalmente, los PEI de las instalaciones nucleares han recogido aspectos que les aplican publicados en el Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.

7.4. Colaboración internacional en emergencias

En 2023, el CSN ha mantenido su colaboración continua con las autoridades internacionales competentes, de conformidad 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 de 14 de diciembre de 1987 sobre arreglos comunitarios para el intercambio de información en caso de emergencia radiológica (87/600/Euratom), que exige a los Estados miembros de la UE la notificación urgente de las medidas de protección adoptadas en caso de accidente nuclear o radiológico.

Adicionalmente, el CSN participa desde el año 2000 en el programa EURDEP enviando cada hora los datos de la vigilancia radiológica ambiental de la REA. Estos datos son transmitidos a su vez por la Comisión Europea al sistema IRMIS (Sistema Internacional de Información sobre Monitorización Radiológica) del OIEA, donde se presentan los datos de todas las redes de vigilancia radiológica de sus estados miembros.

Las actividades más significativas del CSN en 2023 relacionadas con la colaboración internacional en emergencias se indican a continuación:

- Participación en los grupos de trabajo relacionados con la gestión de las emergencias nucleares de diferentes organizaciones internacionales (OIEA, OCDE-NEA, asociaciones internacionales de reguladores ENSREG, WENRA, HERCA). En concreto se ha tomado parte en las dos reuniones anuales del WGE (grupo de trabajo de Emergencias) de HERCA, así como en las sucesivas reuniones del Task Force del WGE creado en marzo de 2022 para el seguimiento de los acontecimientos de la guerra de Ucrania y la preparación frente a una eventual emergencia nuclear como consecuencia de dicho conflicto armado.

- Participación en las dos reuniones anuales del Comité de normas de emergencias (EPReSC) del OIEA en junio y en diciembre.

- Dos técnicos de la SEP han participado en la actividad "Strengthening the regulatory Infrastructure to Enhance Radiation Safety in Latin America and the Caribbean" Training Course for Latin American Region on the Protection Strategy for Nuclear or Radiological Emergencies, promovida por el OIEA y celebrada de modo presencial del 31/07 al 03/08/2023, en México DC.

- Participación en seminarios, charlas y sesiones temáticas mediante videoconferencias sobre preparación y respuesta ante emergencias (EPR) promovidas por el OIEA, por la NEA y en diversas sesiones de la reunión anual del NRCRIC del NRC.

- Participación en otros seminarios informativos telemáticos del OIEA, sobre la gestión de las emergencias y su interrelación con los sistemas del OIEA (USIE, IRIX, IRMIS, EPRIMS y A&P).

- Participación en la reunión de los puntos de contacto de la red del OIEA sobre formación y entrenamiento en la preparación y respuesta a emergencias nucleares y radiológicas (iNET-EPR) en la que España ostenta la Vicepresidencia del Grupo de Trabajo promotor de las actividades de formación y entrenamiento y desarrollo del portal web.

- Participación el 27 de junio, por videoconferencia, en la reunión extraordinaria de las Autoridades Competentes de los Estados miembros de la UE que participan en ECURIE. El objeto de esta reunión fue realizar un seguimiento de la situación en Ucrania, como continuación de las dos reuniones anteriormente celebradas en mayo y septiembre de 2022.

- Participación de forma telemática en la reunión de Autoridades Competentes ECURIE que tuvo lugar en la Comisión Europea (Luxemburgo) los días 10 y 11 de octubre.

- Participación, por videoconferencia, en la reunión técnica de la plataforma de intercambio de datos radiológicos (EURDEP) que se celebró en Luxemburgo los días 12 y 13 de diciembre.

Asimismo, en 2023 se ha mantenido la colaboración con la Autoridad de Seguridad Nuclear de la República Francesa (ASN) y con la Agencia Portuguesa de Medio Ambiente (APA) derivada de los Acuerdos Específicos de Colaboración sobre planificación, preparación y gestión de situaciones de emergencia nuclear o radiológica suscritos en 2009 y 2015, respectivamente.

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

8.1. Desarrollo y aplicación de normativa específica de protección física

Durante el año 2023 no se han producido novedades significativas en relación con el desarrollo de normativa específica del CSN aplicable a la seguridad física de las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas.

El proyecto de instrucción sobre protección física del material nuclear y de fuentes radiactivas durante el transporte ha sido sometido al trámite de audiencia pública y se han incluido en el mismo los comentarios procedentes tanto del Ministerio del Interior, como del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

Además, se ha iniciado un proyecto de instrucción sobre seguridad informática en instalaciones nucleares.

8.2. Licenciamiento, supervisión y control de los sistemas de seguridad física

La seguridad física de las centrales nucleares en explotación está sometida a la supervisión y control del CSN de acuerdo con las atribuciones que le son conferidas por su Ley de Creación, constituyendo el área estratégica de Seguridad Física del SISC, a su vez integrada por un único pilar estratégico de Seguridad Física que cuenta con los siguientes elementos: el plan básico de inspección y los indicadores de funcionamiento.

El plan básico de inspección del área estratégica de seguridad física es una de las herramientas de supervisión y control del sistema de seguridad física de las centrales nucleares españolas, así como de su plan de protección física, su plan de contingencias y el plan de acciones correctoras específico. La inspección de seguridad física se describe en un conjunto de procedimientos técnicos que, dada la información que contienen, se clasifican en el grado de difusión limitada. La importancia para la seguridad física de los hallazgos u observaciones realizados en las inspecciones de seguridad física se determina mediante un proceso sistemático y estructurado, que se describe a su vez en un procedimiento técnico adicional que también está clasificado en el grado de difusión limitada.

Se definen cuatro indicadores de funcionamiento para medir el desempeño de los procesos de la seguridad física de las centrales, que no son susceptibles de ser inspeccionados con facilidad, y que se relacionan con: el mantenimiento de los sistemas de seguridad física, el control de accesos a las áreas de seguridad de la central, la evaluación y determinación de alarmas y la formación del personal de seguridad física. Estos indicadores son evaluados trimestralmente por los titulares de las centrales y sus resultados remitidos al CSN para su análisis y evaluación. Los valores adoptados por estos indicadores de seguridad física son información clasificada como confidencial.

Por otra parte, el sistema de notificación de sucesos relacionados con la seguridad física está regulado por la Instrucción IS-43 del CSN y los informes relacionados con la notificación son clasificados como de difusión limitada.

De acuerdo con el artículo 5 del Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas, la información relativa a la seguridad física de las instalaciones nucleares es información que está relacionada con la seguridad del Estado y por ello debe ser convenientemente protegida. Para llevar a cabo esta protección, el CSN utiliza las normas de la Autoridad Delegada para la protección de la información clasificada. Por ello, los procedimientos que instrumentalizan la inspección de los sistemas de seguridad física de las instalaciones nucleares se consideran materia de reserva interna y son documentos clasificados en diferentes grados de acuerdo con un análisis de riesgos, concretamente en los grados de confidencial o difusión limitada.

En 2023 se ha cubierto en su totalidad, de forma presencial, el Plan Anual de Inspección correspondiente al área estratégica de seguridad física del SISC a las cinco centrales nucleares en explotación y del Sistema de Supervisión de la central nuclear de Santa María de Garoña (SSG), así como las inspecciones correspondientes a la Fábrica de elementos combustibles de Enusa en Juzbado y a la Instalación nuclear de almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de Sierra Albarrana (C.A. El Cabril).

En cuanto a los procesos de licenciamiento de las solicitudes presentadas por los titulares de instalaciones y de los respon-

sables de las expediciones de transporte, de conformidad con el RD 1308/2011 sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas, se detallan en la tabla 8.2.1 las evaluaciones realizadas durante el año 2023:

Tabla 8.2.1. Evaluaciones sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas

INSTALACIÓN/TITULAR	SOLICITUD
PLANES DE PROTECCIÓN FÍSICA Y AUTORIZACIONES DE PROTECCIÓN FÍSICA DE INSTALACIONES Y TRANSPORTES	
Central Nuclear Almaraz (CNAT)	Propuesta de revisión 9 del Plan de Protección Física de la Central Nuclear de Almaraz, unidades I y II.
Central Nuclear Cofrentes (Iberdrola)	Propuestas de cambio PC-01-22 Rev.1 y PC-01-23 Rev.0 al Plan de Protección Física de la Central Nuclear Cofrentes.
Central Nuclear Santa María de Garoña (Nuclenor, previo a la transferencia a Enresa)	Solicitud de aprobación de la autorización de Protección Física asociada a la autorización de desmantelamiento (FASE 1) y transferencia de titularidad de la Central Nuclear Santa María de Garoña.
Central Nuclear Trillo (CNAT)	Solicitud de renovación de la autorización de Protección Física de la Central Nuclear Trillo.
C.A. El Cabril (Enresa)	Propuesta de texto nº1 de la revisión 7 del Plan de Protección Física de la instalación nuclear de almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de Sierra Albarrana (C.A. El Cabril)
AUTORIZACIONES DE PROTECCIÓN FÍSICA EN EL TRANSPORTE	
ETSA	Cuatro solicitudes de ETSA de autorización específica de protección física de transporte de material nuclear categoría III fuera de nuestras fronteras: – Desde la Fábrica de Juzbado hasta Springfields Fuel Limited (Reino Unido) – Desde Global Nuclear Fuels (Estados Unidos) hasta la Fábrica de Juzbado. – Desde la Fábrica de Juzbado hasta Ulba Metallurgical Plant (Kazajistán) – Desde Springfields Fuel Limited (Reino Unido) hasta la Fábrica de Juzbado.

8.3. Colaboración institucional e internacional

Durante 2023 se han mantenido diferentes reuniones internacionales sobre seguridad física de instalaciones y materiales nucleares, tanto de forma presencial como a través de videoconferencia o en formato híbrido.

Así, se celebraron las reuniones del Grupo Asesor del Director General del OIEA en materia de seguridad física (ADSEC) como del Comité de Orientaciones de Seguridad Física Nuclear del OIEA (NSGC) de forma híbrida: presencial para la mayoría de los Estados y por videoconferencia para otros en el mismo momento.

El representante nacional español en el Comité de Orientaciones de Seguridad física del OIEA (NSGC) y funcionario del CSN, ha continuado ejerciendo sus funciones como presidente de dicho Comité durante 2023. Fue nombrado en octubre de 2022 por el OIEA, por decisión del DDG jefe del Departamento de Seguridad Nuclear y de Seguridad Física Nuclear, y como consecuencia de la dimisión del anterior presidente de dicho Comité, mantendrá estas funciones hasta la finalización del presente mandato del Comité, que ocurrirá en el mes de enero de 2024.

El CSN ha participado activamente en la Asociación de Reguladores Europeos en Materia de Seguridad Física Nuclear (ENSRA) y en sus diferentes grupos de trabajo para adaptarse a la situación actual y afrontar nuevas amenazas y el empleo de nuevas tecnologías; la seguridad física en el transporte de material nuclear y de otro material radiactivo; y la interfaz entre la seguridad física, la seguridad nuclear, la respuesta a emergencias nucleares cuando éstas son provocadas por sucesos relacionados con la seguridad física, así como aspectos de

seguridad física relativos al proceso de desmantelamiento y clausura de centrales nucleares de potencia.

Durante el 2023, se ha continuado con la colaboración CSN-Secretaría de Estado de Seguridad (SES) del Ministerio del Interior. El Acuerdo de Específico de Colaboración existente desde hace años, se renovó mediante la firma a principios de 2023 de un nuevo acuerdo entre ambas entidades, para dar continuidad a esta fructífera colaboración presente en diferentes campos y asuntos relativos a la seguridad física de las instalaciones y materiales nucleares, así como de las fuentes radiactivas.

ANEXOS

ANEXO I: Recursos económicos del CSN 311

ANEXO II: Medios informáticos 319

ANEXO III: Convenios de colaboración 322

ANEXO IV: Proyectos de I+D 335

ANEXO V: Listado de siglas y acrónimos 344

9.1. Anexo 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. Al ser una entidad que forma parte del sector público administrativo estatal (artículos 2.1.g y 3.b.1), el CSN 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

A I.1 Aspectos presupuestarios

El presupuesto del CSN fue inicialmente de 48.900 miles de euros. Este presupuesto sufrió diversas modificaciones. La más importante fue un crédito extraordinario en el capítulo 8 para la compra de Letras del Tesoro con cargo a remanente de tesorería, siendo el presupuesto definitivo de 108.461 miles de euros.

Tabla A.I.1. Presupuestos iniciales y definitivos de 2022 y 2023 (euros)

PRESUPUESTO	EJERCICIO 22	EJERCICIO 23	VARIACIÓN %
Presupuesto inicial	47.399.670,00	48.900.000,00	3,17
Presupuesto definitivo	47.399.670,00	108.460.694,40	128,82

A 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 A I.1.1.1. La variación de la ejecución de ingresos respecto al año anterior ha sido del 3,29 %, tal como se refleja en la tabla A I.1.1.2.

El grado de ejecución por capítulos, se refleja en tabla A 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 48.582,39 miles de euros, de los que 48.553,70 miles de euros, (99,94 %), correspondieron a operaciones no financieras. Del total de derechos reconocidos netos, 46.351,12 miles de euros son capítulo III (Tasas, precios públicos y otros ingresos), que, sobre las previsiones definitivas de operaciones no financieras de 48.901,57 miles de euros, suponen una ejecución del 94,78 %.

Por otra parte, los derechos ingresados netos alcanzaron la cantidad de 48.272,00 miles de euros, de los que 46.119,04 miles correspondieron al capítulo III "Tasas y Otros Ingresos", lo que supuso un 95,54 % con respecto a los ingresos netos totales y un 95,41 % con respecto a las previsiones presupuestarias del citado capítulo, tal y como se refleja en la tabla I.1.1.3.

Tabla A.I.1.1.1. Ejecución del presupuesto de ingresos del CSN. Ejercicio 2023 (euros)

ART.	DENOMINACIÓN	PREVISIÓN DEFINITIVA	DERECHOS RECONOCIDOS NETOS	DERECHOS INGRESADOS NETOS	DEUDORES
30	Tasas	47.883.790,00	45.957.546,39	45.742.745,92	214.800,47
31	Precios Públicos	340.000,00	229.339,01	229.339,01	0,00
32	Prestación de serv.	15.000,00	67.452,71	67.452,71	0,00
38	Reintegros	0,00	14.545,44	14.545,44	0,00
39	Otros Ingresos	101.000,00	82.241,15	64.956,52	17.284,63
	TOTAL CAP III	**48.339.790,00**	**46.351.124,70**	**46.119.039,60**	**232.085,10**
40	Transf. Estado	400.000,00	400.147,18	400.147,18	0,00
	TOTAL CAP IV	**400.000,00**	**400.147,18**	**400.147,18**	**0,00**
52	Intereses de depósitos	161.785,49	1.802.441,56	1.724.133,31	78.308,25
	TOTAL CAP V	**161.785,49**	**1.802.441,56**	**1.724.133,31**	**78.308,25**
61	De inversiones reales	0,00	0,00	0,00	0,00
83	Reint. Prest. no S.P.	65.000,00	28.676,85	28.676,85	0,00
87	Remanente tesorería	59.494.118,91	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAP VIII	**59.559.118,91**	**28.676,85**	**28.676,85**	**0,00**
	TOTAL GRAL	**108.460.694,40**	**48.582.390,29**	**48.271.996,94**	**310.393,35**

Tabla A.I.1.1.2. Ejecución del presupuesto de ingresos 2022 y 2023 (euros)

CAPÍTULOS	PREVISIONES DEFINITIVAS 22 (1)	PREVISIONES DEFINITIVAS 23 (2)	VARIACIÓN % (2)-(1)/(1)	DERECHOS RECONOCIDOS NETOS 22 (3)	DERECHOS RECONOCIDOS NETOS 23 (4)	VARIACIÓN % (4)-(3)/(3)
Cap 3º: Tasas y precios publicos	46.839.220,00	48.339.790,00	3,20	46.392.894,05	46.351.124,70	-0,09
Cap.4º: Transfe-rencias corrientes	400.000,00	400.000,00	0,00	400.923,96	400.147,18	-0,19
Cap.5º: Ingresos Patrimoniales	0,00	161.785,49	0,00	219.626,82	1.802.441,56	720,68
Cap.8º: Activos financieros	160.450,00	59.559.118,91	37.020,05	21.204,57	28.676,85	35,24
TOTAL	**47.399.670,00**	**108.460.694,40**	**128,82**	**47.034.649,40**	**48.582.390,29**	**3,29**

Tabla A.I.1.1.3. Ejecución por capítulos del presupuesto de ingresos. Ejercicio 2023 (euros)

CAPÍTULOS	PREVISIONES FINALES (1)	DERECHOS RECONOCIDOS NETOS (2)	DERECHOS INGRESADOS NETOS (3)	% (2)/(1)	% (3)/(2)	% (3)/(1)	% (3)/(4)
III	48.339.790,00	46.351.124,70	46.119.039,60	95,89	99,50	95,41	95,54
IV	400.000,00	400.147,18	400.147,18	100,04	100,00	100,04	0,83
V	161.785,49	1.802.441,56	1.724.133,31	1.114,09	95,66	--	3,57
Total Operaciones no Financieras	48.901.575,49	48.553.713,44	48.243.320,09	99,29	99,36	98,65	99,94
VIII	59.559.118,91	28.676,85	28.676,85	0,05	100,00	0,05	0,06
Total Operaciones Financieras	59.559.118,91	28.676,85	28.676,85	0,05	100,00	0,05	0,06
TOTAL GENERAL	**108.460.694,40**	**48.582.390,29**	**48.271.996,94**	**44,79**	**99,36**	**44,51**	**100,00**

(4) Total de los derechos ingresados netos

A I.1.2. Ejecución del presupuesto de gastos

En la tabla A I.1.2.1. se desglosa por capítulos y artículos la gestión, en sus distintas fases, del presupuesto de gastos del CSN. Para comparar la ejecución del presupuesto de gastos entre ejercicios tenemos que separar las operaciones financieras y no financieras. La variación de la ejecución del presupuesto de gastos respecto al año anterior en operaciones no financieras que son las propias de la actividad de la entidad ha sido del 11,31 %, tal como se refleja en la tabla A I.1.2.2.

En la tabla A 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 106.382,57 miles de euros, supusieron un 98,08 % de los créditos presupuestarios definitivos, resultando un saldo incorporable al ejercicio siguiente de 645,05 miles de euros.

El total de obligaciones reconocidas ascendió a la cantidad de 105.737,53 miles de euros, lo que supuso un 97,49 % de ejecución sobre el presupuesto definitivo de 108.460,69 miles de euros (ver tabla A I.1.2.3).

Tabla A.I.1.2.1. Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2023 (euros)

ART.	DENOMINACIÓN	CRÉDITO INICIAL	MODIFICACIONES	CRÉDITO FINAL	GASTOS COMPROMETIDOS	TOTAL OBLIGACIONES	REMANENTE CRÉDITO	TOTAL PAGOS
10	Altos Cargos	795.600,00	19.060,83	814.660,83	831.512,36	831.512,36	-16.851,53	831.512,36
11	Personal Eventual Gabinete	1.291.700,00	32.472,36	1.324.172,36	1.453.028,54	1.453.028,54	-128.856,18	1.453.028,54

Tabla A.I.1.2.1. Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2023 (euros) (continuación)

ART.	DENOMINACIÓN	CRÉDITO INICIAL	MODIFICACIONES	CRÉDITO FINAL	GASTOS COMPROMETIDOS	TOTAL OBLIGACIONES	REMANENTE CRÉDITO	TOTAL PAGOS
12	Funcionarios	17.538.520,00	-95.784,44	17.442.735,56	16.752.769,67	16.752.769,67	689.965,89	16.752.769,67
13	Laborales	1.562.110,00	44.103,79	1.606.213,79	1.483.431,83	1.483.431,83	122.781,96	1.483.431,83
15	Incentivo Rendimiento	2.201.510,00	688.776,00	2.890.286,00	2.890.280,32	2.890.280,32	5,68	2.890.280,32
16	Cuotas Sociales	4.815.630,00	120.806,22	4.936.436,22	4.818.689,75	4.774.947,54	161.488,68	4.774.947,54
	TOTAL CAPÍTULO I	**28.205.070,00**	**809.434,76**	**29.014.504,76**	**28.229.712,47**	**28.185.970,26**	**828.534,50**	**28.185.970,26**
20	Arrendamientos	170.000,00	0,00	170.000,00	161.260,47	161.260,47	8.739,53	161.260,47
21	Reparación y Conservación	2.010.000,00	0,00	2.010.000,00	2.601.722,29	2.418.870,62	-408.870,62	2.418.870,62
22	Mater., Suministros y Otros	9.072.500,00	1.035.666,14	10.108.166,14	9.314.606,65	8.971.979,05	1.136.187,09	8.971.979,05
23	Indemniz. por Razón del Serv.	840.000,00	0,00	840.000,00	1.004.697,13	1.004.697,13	-164.697,13	1.004.697,13
24	Gastos Publicaciones	200.000,00	0,00	200.000,00	148.923,63	147.587,98	52.412,02	147.587,98
	TOTAL CAPÍTULO II	**12.292.500,00**	**1.035.666,14**	**13.328.166,14**	**13.231.210,17**	**12.704.395,25**	**623.770,89**	**12.704.395,25**
35	Intereses Demora y Otros G.F.	421.000,00	-410.485,00	10.515,00	8.026,91	8.026,91	2.488,09	8.026,91
	TOTAL CAPÍTULO III	**421.000,00**	**-410.485,00**	**10.515,00**	**8.026,91**	**8.026,91**	**2.488,09**	**8.026,91**
40	A la Administración del Estado	968.310,00	0,00	968.310,00	968.310,00	968.310,00	0,00	968.310,00
45	A Comunidades Autónomas	265.000,00	132.500,00	397.500,00	331.250,00	331.250,00	66.250,00	331.250,00
48	A Famil. E Instit. Sin Fin Lucro	435.000,00	-73.866,76	361.133,24	213.225,82	213.225,82	147.907,42	213.225,82
49	Al Exterior	544.120,00	0,00	544.120,00	535.203,00	535.203,00	8.917,00	535.203,00
	TOTAL CAPÍTULO IV	**2.212.430,00**	**58.633,24**	**2.271.063,24**	**2.047.988,82**	**2.047.988,82**	**223.074,42**	**2.047.988,82**
62	Inversión Nueva	2.000.000,00	0,00	2.000.000,00	377.748,13	356.539,30	1.643.460,70	356.539,30
63	Inversión de Reposición	971.000,00	187.774,41	1.158.774,41	2.160.100,43	2.111.795,56	-953.021,15	2.111.795,56
64	Invers. de Carácter Inmaterial	1.300.000,00	330.000,00	1.630.000,00	1.383.431,87	1.378.457,46	251.542,54	1.378.457,46
	TOTAL CAPÍTULO VI	**4.271.000,00**	**517.774,41**	**4.788.774,41**	**3.921.280,43**	**3.846.792,32**	**941.982,09**	**3.846.792,32**

Tabla A.I.1.2.1. Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2023 (euros) (continuación)

ART.	DENOMINACIÓN	CRÉDITO INICIAL	MODIFICACIONES	CRÉDITO FINAL	GASTOS COMPROMETIDOS	TOTAL OBLIGACIONES	REMANENTE CRÉDITO	TOTAL PAGOS
75	A Comunidades Autónomas	1.420.000,00	-305.000,00	1.115.000,00	1.074.767,06	1.074.767,06	40.232,94	1.074.767,06
79	Al exterior	10.000,00	0,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	0,00	10.000,00
	TOTAL CAPÍTULO VII	**1.430.000,00**	**-305.000,00**	**1.125.000,00**	**1.084.767,06**	**1.084.767,06**	**40.232,94**	**1.084.767,06**
80	Adquisición de deuda del SP	0,00	57.854.670,85	57.854.670,85	57.854.670,85	57.854.670,85	0,00	57.854.670,85
83	Concesión Préstamo Fuera S.P.	67.000,00	0,00	67.000,00	4.917,36	4.917,36	62.082,64	4.917,36
84	Constitución de Fianzas	1.000,00	0,00	1.000,00	0,00	0,00	1.000,00	0,00
	TOTAL CAPÍTULO VIII	**68.000,00**	**57.854.670,85**	**57.922.670,85**	**57.859.588,21**	**57.859.588,21**	**63.082,64**	**57.859.588,21**
	TOTAL GENERAL	**48.900.000,00**	**59.560.694,40**	**108.460.694,40**	**106.382.574,07**	**105.737.528,83**	**2.723.165,57**	**105.737.528,83**

Tabla A.I.1.2.2. Ejecución del presupuesto de gastos 2022 y 2023 (euros)

CAPÍTULOS	CRÉDITOS DEFINITIVOS 22 (1)	CRÉDITOS DEFINITIVOS 23 (2)	% (2)-(1)/(1)	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS 22 (3)	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS 23 (4)	% (4)-(3)/(3)
Cap.1º: Gastos de persona	27.627.670,00	29.014.504,76	5,02	26.637.171,13	28.185.970,26	5,81
Cap.2º: Gastos en bienes corrientes y servicios	11.968.560,00	13.328.166,14	11,36	11.055.897,45	12.704.395,25	14,91
Cap.3º: Gastos financieros	321.000,00	10.515,00	-96,72	254.874,65	8.026,91	-96,85
Cap. 4º: Transferencias Corrientes	2.132.440,00	2.271.063,24	6,50	1.752.022,46	2.047.988,82	16,89
Cap. 6º: Inversiones reales	4.154.000,00	4.788.774,41	15,28	2.340.050,88	3.846.792,32	64,39
Cap. 7º: Transferencias de capital	1.125.000,00	1.125.000,00	0,00	973.128,73	1.084.767,06	11,47
TOTAL OPERACIONES NO FINANCIERAS	47.328.670,00	50.538.023,55	6,78	43.013.145,30	47.877.940,62	11,31
Cap. 8º: Activos financieros	71.000,00	57.922.670,85	81.481,23	37.989,16	57.859.588,21	152.205,52
TOTAL	**47.399.670,00**	**108.460.694,40**	**128,82**	**43.051.134,46**	**105.737.528,83**	**145,61**

Tabla A.I.1.2.3. Grado de ejecución de las obligaciones reconocidas. Ejercicio 2023 (euros)

CAPÍTULOS	CRÉDITO DEFINITIVO	OBLIGACIONES RECONOCIDAS	% EJECUCIÓN
I-Gastos de Personal	29.014.504,76	28.185.970,26	97,14
II-Gastos Corrientes bienes servicios	13.328.166,14	12.704.395,25	95,32
III-Gastos Financieros	10.515,00	8.026,91	76,34
IV-Transferencias Corrientes	2.271.063,24	2.047.988,82	90,18
Total Operaciones Corrientes	**44.624.249,14**	**42.946.381,24**	**96,24**
VI-Inversiones Reales	4.788.774,41	3.846.792,32	80,33
VII-Transferencias de Capital	1.125.000,00	1.084.767,06	96,42
Total Operaciones de Capital	**5.913.774,41**	**4.931.559,38**	**83,39**
VIII-Activos Financieros	57.922.670,85	57.859.588,21	99,89
Total Operaciones Financieras	**57.922.670,85**	**57.859.588,21**	**99,89**
TOTAL GENERAL	**108.460.694,40**	**105.737.528,83**	**97,49**

A I.2. Aspectos financieros

A 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 A I.2.1.1, los gastos de personal son cuantitativamente los más importantes, ya que representaron el 59,57 % 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 (31,05 %), cuyos componentes fundamentales fueron los trabajos realizados por otras empresas, los gastos de suministros de material fungible y las comunicaciones.

En tercer lugar, las transferencias y subvenciones para proyectos de I+D, becas, indemnizaciones a ex altos cargos, premios de jubilación y transferencias a organismos internacionales (5,66 %).

En cuarto lugar, las dotaciones para las amortizaciones (3,40 %).

Por último, el 0,32 % incluye 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 75,67 % del total. Un 19,17 % corresponde al exceso de provisión que se aplicó este ejercicio por el cobro de las cantidades retenidas por el Tesoro desde 2008 correspondientes a la transferencia que el CSN recibe de la Secretaría de Estado de Energía para el desarrollo de la actividad y que es algo puntual de este ejercicio. Los ingresos financieros suponen un 3,95 % y el importe restante (1,21 %) corresponde a transferencias y

Tabla A.I.2.1.1. Cuenta de resultados. Ejercicio 2023

SUBGRUPO	DENOMINACIÓN	DEBE	HABER	%G	%I
64	Gastos de Personal	28.245.407,69		59,57	
62	Suministros y Servicios Exteriores	14.722.002,16		31,05	
63	Tributos	84.242,10		0,18	
65	Transferencias y Subvenciones concedidas	2.682.157,81		5,66	
66	Gastos Financieros	7.742,86		0,02	
67	Otros gastos de gestión ordinaria y gastos excepcionales	57.712,88		0,12	
68	Dotación para Amortizaciones	1.614.588,62		3,40	
69	Deterioro de valor de activos financ.	47.413.854,12		100,00	
	TOTAL GRUPO 6	**43.666.951,35**		**100,00**	
70	Prestación de servicios		296.791,72		0,49
74	Tasas y Precios Públicos		45.626.041,23		75,67
75	Transferencias y Subvenciones		400.147,18		0,66
76	Ingresos Financieros		2.382.386,35		3,95
77	Bº de activos no corrientes, otros ingresos de gestión ordinaria e ing excepcionales		37.651,64		0,06
78	Trabajos realizados para la entidad		0,00		0,00
79	Excesos y aplicación de provisiones		11.556.926,49		19,17
	TOTAL GRUPO 7		**60.299.944,61**		**100,00**
	Resultado Positivo	12.886.090,49			

subvenciones corrientes, prestación de servicios y otros ingresos de gestión.

El ejercicio arroja un resultado positivo de 12.886,09 miles de euros que no es representativo por lo comentado en el párrafo anterior.

A I.2.2. Balance de situación

El balance de situación, tabla A I.2.2.1, es un estado que refleja la situación patrimonial del CSN, y se estructura en tres grandes masas patrimoniales: el activo, que recoge los bienes y derechos del organismo; el pasivo, que recoge las deudas exigibles por terceros; y el patrimonio neto con los fondos propios del organismo. La composición interna del activo, pasivo y patrimonio neto, al cierre del ejercicio 2023, figura en la tabla A I.2.2.2.

Tabla A.I.2.2.1. Balance de situación. Ejercicio 2023

ACTIVO		PATRIMONIO NETO Y PASIVO	
A) ACTIVO NO CORRIENTE	19.301.038,04	PATRIMONIO NETO	
I Inmovilizado intangible		I Patrimonio	713.922,80
Inversión en investigación y desarrollo	0,00	II Patrimonio generado	103.887.763,82
Propiedad Industrial e intelectual	0,00	**TOTAL PATRIMONIO NETO**	**104.601.686,62**
Aplicaciones Informáticas	558.870,45		
Total Inmovilizado Intangible	558.870,45		
II Inmovilizado material		PASIVO	
Terrenos	4.435.469,33	A) PASIVO NO CORRIENTE	
Construcciones	9.348.800,88	I Provisiones a largo plazo	1.077.123,19
Otro Inmovilizado Material	4.957.723,26	Total Pasivo no corriente	1.077.123,19
Total Inmovilizado Material	18.741.993,47	B) PASIVO CORRIENTE	
V Inversiones financieras a largo plazo		I Provisiones a corto plazo	57.418,79
Créditos y valores representativos de deuda	174,12	II Deudas a corto plazo	0,00
Total Inversiones financieras a largo plazo	174,12	IV Acreedores y otras cuentas a pagar	2.507.930,96
B) ACTIVO CORRIENTE	88.943.121,52	Total Pasivo corriente	2.565.349,75
III Deudores y otras cuentas a cobrar		**TOTAL PASIVO (A+B)**	**3.642.472,94**
Deudores por operaciones de gestión	311.262,85		
Otras cuentas a cobrar	8.707.248,50		
Administraciones Públicas	0,00		
Total Deudores y otras cuentas a cobrar	9.018.511,35		
IV Inv financieras CP en entidades grupo			
Créditos y valores representativos de deuda	0,00		
Total Inv financieras CP entidades grupo	0,00		
V Inversiones financieras a corto plazo			
Créditos y valores representativos de deuda	58.385.616,50		
Total Inversiones financieras a corto plazo	58.385.616,50		
VI Ajustes por periodificación	99.344,69		
VII Efectivo y otros activos líquidos			
Tesorería	21.439.648,98		
Total Efectivo y otros activos líquidos	21.439.648,98		
TOTAL ACTIVO (A+B)	**108.244.159,56**	**TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO**	**108.244.159,56**

Tabla A.I.2.2.2. Composición interna del activo, pasivo y patrimonio neto. Ejercicio 2023

ACTIVO		%	PATRIMONIO NETO Y PASIVO		%
Inmovilizado material	18.741.993,47	17,31	**Patrimonio Neto**	**104.601.686,62**	**100,0**
Inmovilizado intangible	558.870,45	0,52			
Inversiones financieras a largo plazo	174,12	0,00	Patrimonio	713.922,80	0,68
Deudores y otras cuentas a cobrar	9.018.511,35	8,33	Patrimonio generado	103.887.763,82	99,32
Inv financieras CP entidades grupo	0,00	0,00			
Inversiones financieras a corto plazo	58.385.616,50	53,94	**Pasivo**	**3.642.472,94**	**100,0**
Tesorería	21.439.648,98	19,81			
Ajustes por periodificación	99.344,69	0,09	Provisiones a largo plazo	1.077.123,19	29,57
			Deudas a corto plazo	57.418,79	1,58
			Acreedores y otras cuentas a pagar	2.507.930,96	68,85
TOTAL ACTIVO	**108.244.159,56**	**100,00**	**TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO**	**108.244.159,56**	**100,00**

9.2. Anexo II. Medios informáticos

Las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TICs), son una excelente herramienta de gestión corporativa que ayudan positivamente para el desarrollo y viabilidad de todas las organizaciones y en particular del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). Las TICs agregan más que valor a las actividades operativas y de gestión en general que permiten al CSN cumplir la Misión encomendada en su Plan Estratégico, obtener ventajas que consolidan su función reguladora, permanecer como líder en el sector y centrarse en el desarrollo de su actividad técnica en relación a la seguridad nuclear y a la protección radiológica.

Pero el mero hecho de introducir tecnología en todos los procesos corporativos no es garantía suficiente de gozar de estas ventajas. Para que las nuevas implantaciones y posterior consolidación de las TICs en el CSN produzcan los efectos positivos deseados, la Subdirección de Tecnologías de la Información (STI) del CSN necesita actuar en varias direcciones: tener un conocimiento profundo de todos los procesos operativos del CSN; poder planificar detalladamente las actuaciones de tecnología de la información; mantener continuamente la dirección técnica de cualquier nuevo desarrollo; incorporar la ciberseguridad en todas las fases de cada proyecto y de cada actuación y desplegar los sistemas tecnológicos de forma no disruptiva. Todo ello contribuye a adaptar nuestra manera de trabajar de forma segura y gestionar recursos de forma que en su mayoría conllevarían un cambio de mentalidad en la cultura tecnológica de los usuarios del CSN.

Así pues, la STI regula sus actuaciones a través de determinados principios:

a) Orientar las actuaciones y líneas estratégicas en las TICs de forma que tengan como principal objetivo satisfacer

las necesidades derivadas de la estrategia global del CSN y disponer de una planificación estratégica común para todo el CSN.

b) Potenciar la Administración electrónica y las TICs como los instrumentos que permitan hacer sostenible el constante proceso de innovación y mejora en la calidad de los servicios demandados por los usuarios del CSN, por los ciudadanos, empresas y administraciones y mejorar la productividad de los empleados públicos.

c) Racionalizar el uso de los recursos económicos de forma que se consiga una mayor eficiencia, proporcionando un ahorro sostenible de costes de todo tipo, pero sin mermar en ningún caso cualquier mejora tecnológica que sea útil para el desarrollo de la misión del CSN.

d) Proteger las comunicaciones, redes y sistemas de las continuas y persistentes amenazas y ataques que provienen del ciberespacio. La ciberseguridad pone a prueba de forma constante la resiliencia no del CSN sino del sector energético/nuclear por entero. El orden de magnitud de los ataques sigue creciendo y el impacto se amplifica debido a la interconexión creciente de la economía y la sociedad.

e) Establecer estrategias de trabajo, tanto transversales como verticales, en cada una de las áreas de la STI. Así, por ejemplo:

- Adoptar la metodología AGILE SCRUM-KABAN para la realización de nuevos desarrollos.
- Avanzar en la digitalización de procesos tales como el carnet radiológico, las licencias de operador y supervisor y las acreditaciones de radiodiagnóstico.
- Desarrollar la transformación digital en el CSN en sus tres vertientes: tecnológica, cultural y organizativa.
- Mantener especial atención a las obligaciones derivadas de los nuevos reglamentos y normativas tales como NIS1 y NIS2, Convenio Budapest, ENS, directiva PIC, eiDatos, Plan Nacional de ciberseguridad, etc.
- Definir siempre obligaciones contractuales sólidas entre los proveedores de servicios y el CSN.
- Gestionar los contratos de servicios para contar siempre con un grupo de profesionales cualificados y comprometidos con el CSN.
- Formar los equipos de desarrollo y de atención de usuarios en las aplicaciones corporativas.
- Aplicar calidad y seguridad en el software de aplicaciones atendiendo a parámetros de seguridad que permita minimizar las incidencias.
- Invertir en sistemas de virtualización y almacenamiento con objeto de optimizar los recursos de hardware y ofrecer plataformas seguras y fiables que garanticen la disponibilidad de las aplicaciones corporativas.
- Invertir en la gestión basada en datos y ampliar el campo de actuaciones en la nube.
- Mantener la red segura como resultado de incorporar las herramientas de seguridad recomendadas por el CCN-CERT (SATINET, SATSARA, INES, REYES, CARMEN, PILAR, CLAUDIA, etc.)
- Asegurar los puestos de trabajo fiables mediante el adecuado nivel de protección óptimo de todos ellos, de sus recursos y aplicaciones, siempre con el uso imprescindible de software legal y la aplicación continua de actualizaciones críticas de seguridad.
- Adoptar paulatinamente servicios digitales seguros en nube, de cara a favorecer la movilidad y la facilidad de uso.
- Mejorar la infraestructura tecnológica, la seguridad y la calidad del servicio, protegiendo todos los dominios del CSN (csn.es y sede.csn.gob.es) en virtud de una estrategia de ciberseguridad que dé confianza entre la relación de los ciudadanos, del CSN y de las corporaciones empresariales.
- Mantener en óptimas condiciones de seguridad el CSN y las herramientas de la Salem, los centros de respaldo y los Centros Alternativos de Gestión de Emergencias (CAGEs).
- Elaborar los procedimientos técnicos y guías en virtud del Esquema Nacional de Seguridad y desarrollar la Política de Seguridad de la Información del CSN, etc.

– Asegurar la plena implantación del ENS y articular los procedimientos necesarios para conocer regularmente el estado de las principales variables de los sistemas afectados.

– Federar al CSN en el Centro de Operaciones de Ciberseguridad (COCS -AGE) y utilizar todos los servicios y capacidades que ofrece en beneficio de los sistemas propios y para su seguridad, incluido los que utilizan información clasificada.

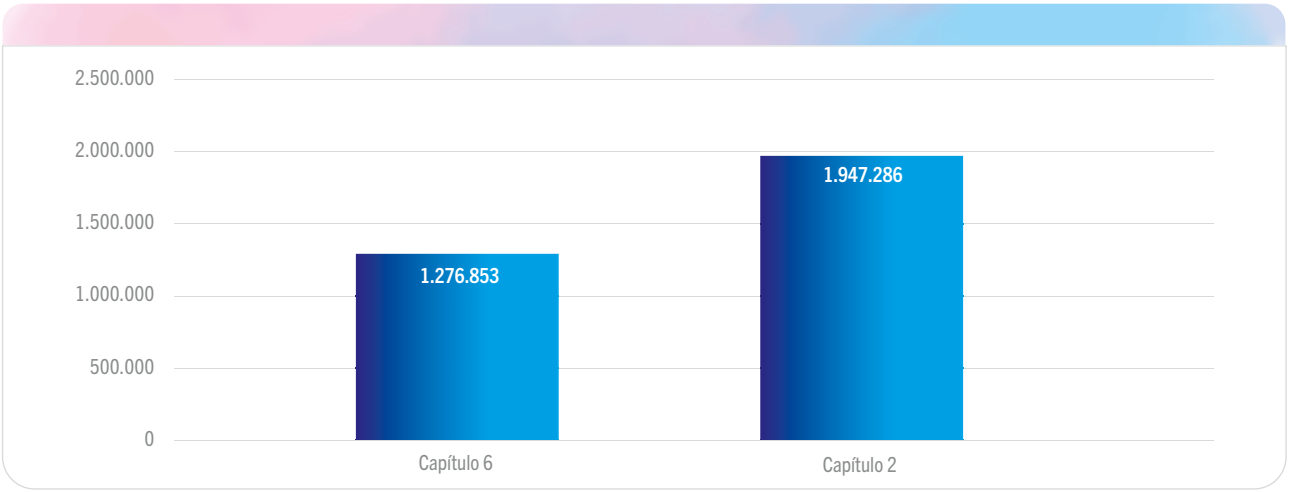
– Participar en nuevos servicios horizontales seguros de acuerdo con directrices de la SGAD de la AGE, organismo responsable de la coordinación, dirección y racionalización del uso de las TIC en la AGE.

– Mantener un alto nivel de concienciación de los usuarios en las buenas prácticas relacionadas con el uso seguro de las tecnologías de la información, el uso adecuado de Internet y el uso seguro de los dispositivos móviles corporativos o no.

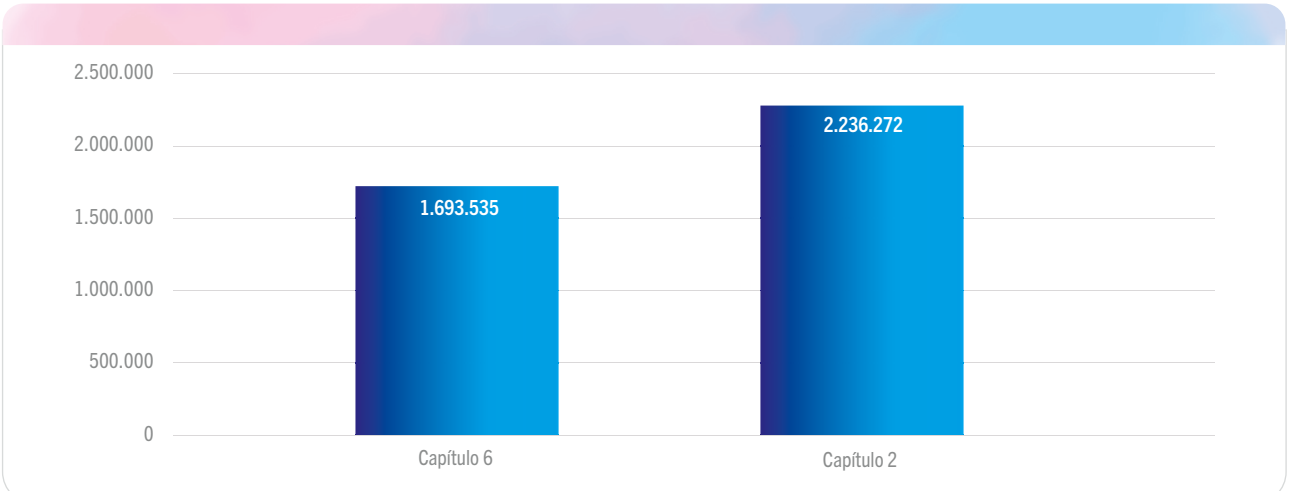
En definitiva, la STI desarrolla su actividad en todos los temas relacionados con ciberseguridad, servicios digitales y explotación de datos, infraestructuras IT, atención de usuarios, despliegue de servicios finales y adecuación de los sistemas de información a la normativa y regulaciones en vigor.

Dado que uno de los principios por los que se rige el funcionamiento de STI es el de la racionalización del gasto, se muestran a continuación los datos de volumen contratado (3.224.139 euros) y facturado (3.929.806 euros) durante el año 2023, desglosado por capítulo contable.

Contratado STI durante 2023



Facturado STI durante 2023



9.3 Anexo A-III. CONVENIOS Y ACUERDOS VIGENTES EN EL CSN

Tabla A III.1. Convenios vigentes

NOMBRE	FECHA FIRMA
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Extremadura (Badajoz), sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	29/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Sevilla, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental independiente en el entorno de la Fábrica de concentrados de uranio de Andújar y la instalación nuclear de almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de Sierra Albarrana, Centro de almacenamiento El Cabril	29/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Sevilla, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	29/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universitat de València Estudi General, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	28/12/2023
Adenda al Convenio entre el CSN y la Universidad de Castilla-La Mancha, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	28/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Málaga, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	28/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universitat Politècnica de Catalunya, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo).	27/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universitat Politècnica de València, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	27/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Granada, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	27/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad Politécnica de Madrid, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	22/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de León, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	22/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de León, sobre el Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de la central nuclear de Santa María de Garoña	22/12/2023
Convenio entre el CSN y la Universitat Politècnica de Catalunya, para el desarrollo del proyecto de I+D+i ITHEM («Técnicas de incertidumbre, termohidráulica avanzada y escalado en metodología de análisis de accidentes»)	22/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de La Laguna, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	22/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Salamanca, sobre el programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones Quercus y Juzbado	21/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Extremadura (Cáceres), sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	21/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Extremadura (Cáceres), sobre el programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de la central nuclear de Almaraz	21/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Oviedo, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	20/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Zaragoza, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	20/12/2023

Tabla A III.1. Convenios vigentes (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Cantabria, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	20/12/2023
Convenio entre el CSN y la Fundación Ibercivis, para la ejecución del proyecto de innovación «Desarrollo de una red de ciencia ciudadana para la medida de la radiación gamma ambiental en España» (Openred)	19/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Salamanca, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	19/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de A Coruña, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	19/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	19/12/2023
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de las Illes Balears, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	19/12/2023
Convenio entre el CSN y la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea, para la participación en el programa internacional «Radiation Protection Computer Code Analysis and Maintenance Program (RAMP)» de la Nuclear Regulatory Commission de los Estados Unidos de América	23/11/2023
Convenio entre el CSN y NFoque Advisory Services, SL, para la ejecución del proyecto de I+D «Desarrollo de metodologías de análisis termo-mecánico ante escenarios AOO y DEC-A en reactores nucleares de centrales LWR con combustible ATF (Metatf)»	26/10/2023
Convenio entre el CSN la Universidad Politécnica de Cataluña, para la organización de actividades analíticas y reuniones regulares de proyectos internacionales	04/10/2023
Adenda de modificación al convenio entre el CSN y la Universidad de Cantabria, para el desarrollo del proyecto «Metodologías avanzadas de análisis y simulación de escenarios de incendios en centrales nucleares»	28/07/2023
Protocolo general de actuación con el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana y la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, sobre las actuaciones de vigilancia y control en el ámbito de transporte de material radiactivo y la gestión de sus emergencias radiológicas	17/07/2023
Convenio entre el CSN y Nfqrisk Solutions, SL, para participar en el programa internacional «Code Applications and Maintenance Program (CAMP)»	10/07/2023
Convenio entre el CSN y Nfqrisk Solutions, SL, para participar en el programa internacional «Code Applications and Maintenance Program (CAMP)»	10/07/2023
Convenio entre el CSN y la Universidad Politécnica de Madrid, para el desarrollo del Proyecto de I+D sobre simulación con el código GOTHIC de la NEA-OECD de experimentos con hidrógeno en contención	05/07/2023
Convenio entre el CSN y la SEPR, para la difusión del conocimiento relativo a la protección radiológica	03/07/2023
Adenda de modificación y prórroga del convenio entre el CSN y la Universitat Politècnica de València, para el desarrollo del Proyecto MASA-2 "Métodos avanzados de simulación y análisis en el campo de la seguridad nuclear, segunda parte"	22/06/2023
Convenio entre el CSN y el Ciemat, en el ámbito del proceso de mejora del sistema de calidad de la vigilancia radiológica ambiental	20/06/2023
Convenio entre el CSN, el Ciemat y Tecnatom, SA, para la realización de actividades de investigación sobre el proyecto «Potencial uso y limitaciones de los sistemas de apoyo a la respuesta de emergencias nucleares (Pulsar)	15/06/2023
Convenio entre el CSN y la la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, para el desarrollo actualizado de procedimientos de toma de muestras para la determinación de la radiactividad en el medio ambiente.	08/05/2023
Convenio entre el CSN y Energy Software, SL, para participar en el Programa Internacional «Code Applications and Maintenance Program»	25/03/2023

Tabla A III.1. Convenios vigentes (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA
Convenio de colaboración entre el CSN y la compañía Empresarios Agrupados Internacional SA para participar en el Programa Internacional «Code Applications And Maintenance Program» (CAMP)	15/03/2023
Protocolo general de actuación entre el CSN y el Ministerio de Sanidad, en materia de protección radiológica	13/03/2023
Convenio entre el CSN la Comunidad de Madrid, para la colaboración en materia de emergencias y otros incidentes radiológicos	17/02/2023
Adenda de modificación y prórroga al convenio entre el CSN y la Universidad Autónoma de Barcelona, la Universidad de Cantabria y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, para la ejecución de proyecto de I+D sobre «Generación y validación de un modelo numérico para la predicción de la entrada de radón en edificios en base a una caracterización del terreno y a una definición tipológica de la construcción»	06/02/2023
Convenio entre el CSN y Tecnatom, SA, para participar en el Programa Internacional «Code Applications and Maintenance Program»	31/01/2023
Convenio entre el Ministerio del Interior y el CSN sobre protección física de las instalaciones, actividades y materiales nucleares y radiactivos	18/01/2023
Convenio entre el CSN y IDOM Consulting, Engineering and Architecture, SAU, para participar en el Programa Internacional «Code Applications and Maintenance Program»	09/01/2023
Convenio entre el CSN y el Ciemat, en el área de los accidentes severos para el proyecto de I+D+i "Aplicación a planta de la investigación en accidentes severos (APIAS)	15/12/2022
Convenio entre el CSN y el Ciemat, para el mantenimiento, actualización y mejora del material docente de los cursos de obtención de licencias y acreditaciones para la operación en instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico, desarrollado para el portal educativo de protección radiológica	15/12/2022
Convenio entre el CSN, el Ciemat y Enusa para la participación española en el Acuerdo FIDES II de la NEA/OECD	05/12/2022
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Castilla La Mancha sobre el Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las centrales nucleares José Cabrera y Trillo	11/11/2022
Adenda de prórroga y modificación del convenio entre el CSN y la Dirección General de la Guardia Civil para la ubicación y custodia de las estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental en emergencias nucleares y radiológicas del CSN	05/10/2022
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad de Málaga, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	13/09/2022
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad Politécnica de Catalunya, sobre un programa de vigilancia radiológica ambiental (Red de estaciones de muestreo)	28/07/2022
Convenio entre la Agencia Estatal de Investigación y el CSN, para la colaboración en la gestión de la evaluación de proyectos I+D+i relacionados con las funciones del CSN	12/07/2022
Convenio entre el CSN y el Ciemat, en el área del comportamiento termomecánico de combustible para el proyecto "Metodologías de análisis termomecánico de combustible"	07/06/2022
Convenio entre el CSN y el Ciemat para el desarrollo de actividades de interés mutuo en materia de seguridad nuclear y protección radiológica	07/06/2022
Adenda al convenio entre el CSN y la Universidad Complutense de Madrid, para la realización de un "Ejercicio de ciberseguridad en los sistemas del Consejo de Seguridad Nuclear"	23/05/2022
Adenda de modificación y prórroga al convenio entre el CSN y el Ciemat, con el título "Desarrollo de un sistema de dosimetría personal de neutrones"	28/04/2022

Tabla A III.1. Convenios vigentes (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA
Convenio entre el CSN y el Ciemat en el ámbito del proceso de mejora del sistema de calidad de la vigilancia radiológica ambiental	28/04/2022
Convenio entre el CSN y la AMAC para reforzar las comunicaciones de la población de las áreas con instalaciones nucleares de España y valorar su percepción sobre la información suministrada	04/04/2022
Convenio entre el CSN y la IGAE, para la adhesión a los sistemas departamentales de la IGAE	03/03/2022
Convenio entre el CSN y el Gobierno de Cantabria sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	01/02/2022
Convenio entre el CSN y la Generalitat de Catalunya, sobre cesión de datos de la Red Automática de Vigilancia Radiológica Ambiental instalada por la Generalitat	16/12/2021
Convenio entre el CSN, el Ciemat y Tecnatom, SA para la investigación, el desarrollo y la innovación hacia un protocolo nacional para la evaluación del I-131 en situaciones de emergencia	13/12/2021
Convenio entre la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) y el CSN para la evaluación de programas y procesos del Consejo de Seguridad Nuclear	12/12/2021
Convenio entre el CSN y el Gobierno de Navarra sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	11/11/2021
Convenio entre el CSN y la Generalitat Valenciana sobre el uso conjunto de la Red Automática de Vigilancia Radiológica Ambiental	26/07/2021
Convenio entre el CSN y la Xunta de Galicia sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	02/06/2021
Convenio entre el CSN y la Junta de Extremadura, sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	12/04/2021
Convenio entre el CSN y FIBHGM, en dosimetría biológica para la evaluación de personas expuestas a radiaciones ionizantes de forma accidental y en emergencias radiológicas y nucleares, por parte del Laboratorio de Dosimetría Biológica del Servicio de Oncología Radioterápica del HGUGM	09/04/2021
Convenio entre el CSN y REE, S.A.U. para el uso de la red de telecomunicaciones electrónicas con las subestaciones eléctricas de las centrales nucleares españolas	30/03/2021
Convenio Marco entre el CSN y la SEPR	09/03/2021
Convenio entre el CSN y la Comunidad Autónoma del País Vasco y la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, en la operación, gestión y acceso a los datos de las estaciones de vigilancia radiológica, situadas en Vitoria-Gasteiz, Bilbao y Donostia-San Sebastián	22/02/2021
Convenio entre el CSN y las Universidades Autónoma de Barcelona, de Cantabria y de las Palmas de Gran Canaria, para la ejecución de proyecto de I+D sobre «Generación y validación de un modelo numérico para la predicción de la entrada de radón en edificios en base a una caracterización del terreno y a una definición tipológica de la construcción	15/02/2021
Convenio entre la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y el CSN sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	28/01/2021
Convenio entre el CSN y la Generalitat Valenciana sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	18/01/2021
Convenio entre el CSN y el País Vasco sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	18/01/2021
Convenio entre el CSN y la Junta de Andalucía, sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	29/12/2020

Tabla A III.1. Convenios vigentes (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA
Acuerdo marco de colaboración entre el CSN y la AMAC	18/12/2020
Convenio con Foro Nuclear y el CSN, para la ejecución del proyecto de I+D «Seguimiento y evaluación del estado de cables eléctricos en las centrales nucleares españolas (ES27-Fase 3)»	17/12/2020
Convenio entre el Foro de la Industria Nuclear Española (Foro Nuclear) y el CSN para la cesión de la administración y gestión de la Red N2 del sistema de comunicaciones en emergencia entre las centrales nucleares españolas y el CSN	24/11/2020
Convenio entre la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Comunidad de Castilla y León y el CSN sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	21/09/2020
Convenio Marco entre el Consejo de Seguridad Nuclear y el Gobierno de la Rioja sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	03/08/2020
Convenio entre el CSN y la Consejería de Hacienda y Administraciones Públicas de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	30/07/2020
Convenio entre el CSN y el Gobierno de la Comunidad Autónoma de les Illes Balears sobre la planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	20/07/2020
Cláusula Adicional al Convenio entre el CSN y la Consejería de Medio Ambiente Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura en la operación, gestión y acceso a los datos de las estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental	17/07/2020
Convenio entre el CSN y la Universitat Politècnica de Catalunya y la Universidad Politécnica de Madrid, para la ejecución del Proyecto I+D sobre “Participación en los proyectos de mantenimiento de códigos NRC (CAMP) y programas experimentales termohidráulicos de NEA/OECD/ (PKL, ATLAS y RBHT) y su aplicación a plantas españolas (CAMP-ESPAÑA)”	29/06/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad Autónoma de Barcelona para la ejecución del proyecto de I+D "Susceptibilidad individual de riesgo asociado con la edad ante exposición a dosis bajas y moderadas de radiación	24/06/2020
Convenio entre el CSN y el Ciemat para la puesta en marcha del proyecto de I+D "Desarrollo de un sistema de dosimetría personal de neutrones"	17/06/2020
Convenio entre el CSN y la Universitat Politècnica de València para el desarrollo del proyecto MASA-2 "Métodos Avanzados de Simulación y Análisis en el campo de la seguridad nuclear, segunda parte"	05/06/2020
Convenio de colaboración entre el CSN y la empresa Science Engineering Associates, SL, para la evaluación de medidas experimentales de la composición isotópica de combustible gastado	03/06/2020
Convenio entre el CSN y el Ciemat sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestro: Red Espaciada). Años 2020 a 2023	03/06/2020
Encargo por el CSN al CEDEX sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental en el medio acuático (Red de Estaciones de Muestreo: Red Densa	03/06/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad Politécnica de Catalunya, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	23/04/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de Sevilla, sobre el Programa de Vigilancia Radiológica ambiental independiente en el entorno de la Fábrica de concentrados de uranio de Andújar (FUA) y la Instalación nuclear de almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de Sierra Albarrana, Centro de Almacenamiento de El Cabril (CA El Cabril)	03/04/2020
Convenio entre el CSN y la AEMET para el uso y mantenimiento compartido de las estaciones automáticas de la Red REVIRA del CSN	28/02/2020

Tabla A III.1. Convenios vigentes (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA
Convenio entre el CSN y la Universidad de Sevilla, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	21/02/2020
Instrumento Multilateral de cooperación en I+D+i en el contexto de la energía nuclear entre el CSN, Ciemat, Enresa, Enusa y ENSA	14/02/2020
Convenio del CSN con la Universidad de Cantabria sobre metodologías avanzadas de análisis y simulación de escenarios de incendios en centrales nucleares	27/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de Extremadura (Cáceres) sobre el Programa de Vigilancia Radiológica ambiental en el entorno de la central nuclear de Almaraz	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de Salamanca sobre el Programa de Vigilancia Radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones Quercus y Juzbado	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universitat de València-Estudi General, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de Zaragoza, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de León sobre el Programa de Vigilancia Radiológica ambiental en el entorno de la central nuclear de Santa María de Garoña	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de las Islas Baleares, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de Extremadura (Badajoz), sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de Extremadura (Cáceres), sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de A Coruña, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de Castilla-La Mancha, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de Oviedo, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de Cantabria, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de Granada, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de León, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020

Tabla A III.1. Convenios vigentes (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA
Convenio entre el CSN y la Universidad de La Laguna, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad Politécnica de Madrid, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de Málaga, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad Politécnica de Catalunya , sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el CSN y la Universidad de Salamanca, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	02/01/2020
Convenio entre el Servicio de Emergencias del Principado de Asturias (SEPA) y el CSN sobre planificación, preparación y respuesta en situaciones de emergencia	21/06/2019
Acuerdo de entendimiento entre el CSN y la Agencia Estatal de Administración Tributaria, en materia de detección de materiales nucleares y radiactivos fuera del control regulador, así como reforzamiento de la seguridad de la cadena logística	23/03/2019
Convenio con la Universidad de Castilla-La Mancha, sobre el Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las centrales nucleares José Cabrera y Trillo.	29/01/2019
Protocolo Técnico sobre intercambio de información y colaboración en materia de transporte de material radiactivo por vía aérea en desarrollo del convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio de Fomento, el CSN y AESA	12/11/2018
Convenio entre el CSN y la Comunidad de Madrid sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia radiológica	31/10/2018
Convenio técnico de la colaboración entre el CSN y el Ministerio del Interior (Dirección General de la Guardia Civil) para la ubicación y custodia de las estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental en emergencias nucleares y radiológicas. (Firmada la prórroga el 5/10/2022)	25/07/2018
Convenio entre la Junta de Extremadura, la Universidad de Extremadura y el CSN, en la operación, gestión y acceso a los datos de las Estaciones Automáticas de Vigilancia Radiológica Ambiental. Se publica una Cláusula Adicional entre el CSN y la Consejería de Medio Ambiente Rural, Políticas Agrarias y Territorio de la Junta de Extremadura firmada el 17/07/2020	17/07/2018
Convenio Marco entre la Universidad Politécnica de Madrid y el Consejo de Seguridad Nuclear	09/05/2017
Protocolo de colaboración entre el CSN y la AEMET para la alerta de condiciones meteorológicas extremas en los entornos de los emplazamientos nucleares españoles	03/02/2017
Protocolo Técnico de Colaboración entre el Ministerio de Defensa/Unidad Militar de Emergencias (UME) y el CSN en temas de comunicaciones, apoyo logístico y cesión de equipos radiométricos	17/12/2015
Convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio de Fomento, el Consejo de Seguridad Nuclear y la Agencia Estatal de Seguridad Aérea sobre las actuaciones de vigilancia y control en el ámbito del transporte del material radiactivo.	04/12/2015. Sustituye al firmado el 28/02/2011
Protocolo Técnico sobre intercambio de información y colaboración en materia de transporte de material radiactivo por carretera en desarrollo del convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio de Fomento y el CSN	11/04/2014
Protocolo Técnico sobre intercambio de información y colaboración en materia de transporte de material radiactivo por vía marítima en desarrollo del convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio de Fomento y el CSN	11/04/2014

Tabla A III.1. Convenios vigentes (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA
Convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio del Interior (Director General de Protección Civil y Emergencias), el CSN y la Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA) sobre la colaboración de los titulares de las centrales nucleares españolas en la implantación y mantenimiento de la eficacia de los planes de emergencia nucleares exteriores a las centrales nucleares	11/11/2013
Protocolo Técnico de Colaboración entre el CSN y la Dirección General de la Guardia Civil, en temas relacionados con la seguridad física de instalaciones nucleares y preparación y respuesta ante emergencias radiológicas	31/10/2013
Protocolo Técnico de Colaboración entre el CSN y la Dirección General de la Policía y Guardia Civil, especialidad TEDAX-NRBQ de la Comisaría General de Información del Cuerpo Nacional de Policía	16/11/2011
Protocolo de colaboración entre el CSN y la Unidad Militar de Emergencias para gestión y el mantenimiento de un centro de emergencias de respaldo ante contingencias (SALEM-2) en las dependencias de la Unidad Militar de Emergencias	27/07/2011
Convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad y el CSN en materia de Protección Radiológica	02/11/2010
Convenio de Colaboración entre la Unidad Militar de Emergencias del Ministerio de Defensa y el CSN, sobre la actuación en la planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear y radiológica	18/01/2010
Convenio Marco de colaboración entre el CSN y Unesa en materia de I+D nuclear	18/01/2010
Protocolo de intercambio de información entre el CSN y el Departamento de Interior, Relaciones Institucionales y Participación de la Generalitat de Catalunya en relación con sucesos en instalaciones y actividades nucleares y radiactivas y en situaciones de emergencia radiológica	18/09/2008
Acuerdo específico de colaboración entre el Ministerio del Interior (DGPCyE) y el CSN sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear o radiológica	25/10/2007
Acuerdo Específico de Colaboración 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	25/10/2007
Convenio Marco de Colaboración entre el Ministerio del Interior y el CSN sobre planificación, preparación y respuesta ante situaciones de emergencia nuclear y radiológica y sobre protección física de las instalaciones, materiales y actividades nucleares y radiactivas	25/10/2007
Convenio Marco entre el CSN y la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid para el Desarrollo de Iniciativas en Materia Radiológica	05/03/2004
Convenio Marco entre el CSN y el Colegio Oficial de Físicos en materia de formación, información y divulgación de actividades relacionadas con la seguridad nuclear y la protección radiológica	09/12/2003
Convenio Marco entre el CSN y la Asociación Española de Radioterapia y Oncología sobre Información y Formación relacionadas con el uso terapéutico de las radiaciones ionizantes en oncología	17/12/2002
Convenio Marco de Colaboración entre el CSN, SEFM/SEPR sobre información y formación relacionadas con la protección radiológica en el medio sanitario	27/11/2002
Protocolo de colaboración sobre la vigilancia radiológica de los materiales metálicos entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, el Ministerio de Fomento, Empresa Nacional de Residuos (Enresa), Unión de Empresas Siderúrgicas, Federación Española de la Recuperación (FER), Federación Minerometalúrgica de CCOO, Federación Estatal de Metal Construcción y Afines de UGT	02/11/1999
Convenio Marco de Colaboración entre el CSN y la Consejería de Salud de la Comunidad Autónoma de Madrid sobre investigación clínica y experimental, optimización de técnicas radiológicas, formación continua	27/06/1990

Tabla A III.2. Acuerdos entre las CC.AA. y el CSN

COLABORACIÓN DEL CSN CON LAS CC.AA. Y UNIVERSIDADES RESPECTIVAS				
COMUNIDAD AUTÓNOMA	**ÁMBITO COLABORACIÓN**	**DESCRIPCIÓN DE COLABORACIÓN Y FIRMA CONVENIO ENTIDADES**	**ACTIVIDAD**	**REFª DE APARTADO DE INFORME**
ANDALUCÍA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 29-12-20 CSN-JA		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 21-2-20 CSN-U. Sevilla Adenda 29-12-23		5.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Granada Adenda 27-12-23		5.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Málaga Adenda 28-12-23		5.2.3
		PVRAIN FUA y El Cabril 3-4-20 CSN-Univ. Sevilla Adenda 29-12-2023		5.2.2.2
	Protección radiológica	Estudio dosis refª pacientes radiodiagnóstico. 1-4-20 CSN-Univ. Málaga		
ARAGÓN	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Zaragoza Adenda 20-12-2023		5.2.3
PRINCIPADO DE ASTURIAS	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 21-6-19 CSN-SEPA Adenda 15-06-2023		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Oviedo Adenda 20-12-2023		5.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 3-3-20 (Madrid)	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7
BALEARES	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 20-7-20 CSN-CAIB		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Illes Balears Adenda 19-12-2023		5.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 19-5-20 (online)	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7

Tabla A III.2. Acuerdos entre las CC.AA. y el CSN (continuación)

COLABORACIÓN DEL CSN CON LAS CC.AA. Y UNIVERSIDADES RESPECTIVAS				
COMUNIDAD AUTÓNOMA	**ÁMBITO COLABORACIÓN**	**DESCRIPCIÓN DE COLABORACIÓN Y FIRMA CONVENIO ENTIDADES**	**ACTIVIDAD**	**REFª DE APARTADO DE INFORME**
CANARIAS	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. La Laguna Adenda 225-12-2023		5.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 23-4-20 (online)	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7
CANTABRIA	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Cantabria Adenda 20-12-2023		5.2.3
	Seguridad nuclear	Metodologías de análisis y simulación de escenarios de incendios en centrales nucleares 27-01-2020CSN-U. Cantabria		
CATALUÑA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 10-1-08 CSN-Generalitat C		7.1.2.2 7.2.3
		Información sucesos y emergencias radiológicas. 18-9-08 CSN-Generalitat C		7.1.2.2 7.2.3
	Proyectos internacionales	Organización de actividades analíticas y reuniones de proyectos internacionales 4-10-2023 UPC		
	I+D+i	Desarrollo del proyecto I+D+i ITHEM 22-12-2023-UPC		
	Vigilancia radiológica ambiental	Uso compartido redes vigilancia (REVIRA) 28-11-14CSN-Generalitat C (pte. actualización)		7.2.3
		PVRA-REM 23-4-20 CSN-UPC Adenda 27-12-22		5.2.3
				5.2.4
				5.2.4
				4.5.2
				5.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 26-6-20 (online)	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7

Tabla A III.2. Acuerdos entre las CC.AA. y el CSN (continuación)

COLABORACIÓN DEL CSN CON LAS CC.AA. Y UNIVERSIDADES RESPECTIVAS				
COMUNIDAD AUTÓNOMA	**ÁMBITO COLABORACIÓN**	**DESCRIPCIÓN DE COLABORACIÓN Y FIRMA CONVENIO ENTIDADES**	**ACTIVIDAD**	**REFª DE APARTADO DE INFORME**
CASTILLA-LA MANCHA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 21-9-20 CSN-JCCLM		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. CLM Adenda 28-12-23		5.2.3
		PVRAIN CN.Trillo y Zorita 29-1-19 CSN-U.CLM		5.2.2.2
CASTILLA Y LEÓN	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 21-9-20 CSN-JCCL		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. León Adenda 22-12-23		5.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Salamanca Adenda 19-12-2023		5.2.3
		PVRAIN Juzbado y Quercus 2-1-20 CSN-U. Salamanca Adenda 21-12-2023		5.2.2.2
		PVRAIN CN Garoña 2-1-20 CSN-U. León Adenda 22-12-23		5.2.2.2
EXTREMADURA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias (Se firmó el 11 de mayo del 2011)		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	Uso compartido redes vigilancia (REVIRA) 11-7-18 CSN-J. Ex-U. Ex 17-7-20 Adenda		7.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Ex Cáceres Adenda 21-12-2023		5.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Ex Badajoz Adenda 29-12-23		5.2.3
		PVRAIN CN Almaraz 2-1-20 CSN-U. Ex Cáceres		5.2.2.2
GALICIA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 28-11-12 CSN-Xunta G.		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U.A Coruña Adenda 19-12-2023		5.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 4-6-20 (online)	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7

Tabla A III.2. Acuerdos entre las CC.AA. y el CSN (continuación)

COLABORACIÓN DEL CSN CON LAS CC.AA. Y UNIVERSIDADES RESPECTIVAS				
COMUNIDAD AUTÓNOMA	**ÁMBITO COLABORACIÓN**	**DESCRIPCIÓN DE COLABORACIÓN Y FIRMA CONVENIO ENTIDADES**	**ACTIVIDAD**	**REFª DE APARTADO DE INFORME**
COMUNIDAD DE MADRID	Acuerdo marco	9-5-17 CSN-UPM		
	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 17-2-23 CSN-CAM		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-UPM Adenda 22-12-23		5.2.3
	Protección radiológica	Convenio marco CSN-CAM 5-3-04 (indefinido)		
		Convenio investigación clínica y experimental y formación continua CSN-C. Salud CAM 27-6-90 (indefinido)		
	I+D	Proyecto simulación código GOTHIC de la NEA-OECD de experimentos con hidrógeno de contención UPM 05-07-2023		
REGIÓN DE MURCIA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 26-1-21 CSN-R. Murcia		7.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 25-2-20 (Madrid)	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 14-12-12 CSN-Navarra (pendiente actualización)		7.1.2.2 7.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 11-2-20 (Madrid)	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7

Tabla A III.2. Acuerdos entre las CC.AA. y el CSN (continuación)

COLABORACIÓN DEL CSN CON LAS CC.AA. Y UNIVERSIDADES RESPECTIVAS				
COMUNIDAD AUTÓNOMA	**ÁMBITO COLABORACIÓN**	**DESCRIPCIÓN DE COLABORACIÓN Y FIRMA CONVENIO ENTIDADES**	**ACTIVIDAD**	**REFª DE APARTADO DE INFORME**
PAÍS VASCO	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 18-1-21 CSN-P. Vasco		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-UP. Vasco Adenda 19-12-2023		5.2.3
		Uso compartido redes vigilancia (REVIRA) Se firmó el 28 de diciembre del 2000		7.2.3
		Para el desarrollo actualizado de procedimientos de toma de muestras para la determinación de la radiactividad en el medio ambiente 8-5-23		
	Proyectos internacionales	Participación en el RAMP de la NRC 23-11-2024 UPV		
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 5-5-20 (online)	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7
LA RIOJA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 3-8-20 CSN-Gob. Rioja		7.1.2.2 7.2.3
COMUNIDAD VALENCIANA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 18-1-21 CSN-Gen. Val.		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 1-1-20 CSN-U. Valencia Adenda 28-12-23		5.2.3
		PVRA-REM CSN-UPV (Fecha de firma 2/01/20) Adenda 27-12-23		5.2.3
		Uso compartido redes vigilancia (REVIRA) Fecha de firma 24/09/1993		7.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 14-5-20 (online)	4.4.3 (Lic) 4.4.4 (Insp.)
		Inspección entidades de servicio		4.5
		Inspección de transporte material radiactivo		4.6
		Informes para la retirada de material radiactivo en instalaciones no reguladas		4.7

9.4. Anexo IV Proyectos de I+D+i

En lo que se refiere a las actividades internacionales de I+D+i, lo más destacado son los desarrollos ligados a los acuerdos para la participación en proyectos liderados por la *Nuclear Energy Agency* (NEA/OECD), y los acuerdos con la *Nuclear Regulatory Commission* (NRC) de los Estados Unidos de América. Durante 2023 se han firmado dos acuerdos con la NEA/OECD y uno con la NRC. Además, se ha firmado un acuerdo internacional con los laboratorios Studsvik (Suecia).

Con la NEA/OECD se han suscrito los acuerdos para la participación del CSN en los proyectos internacionales "Fire Incident Records Exchange" (FIRE en fase 7)" y "Fire Risk Assessment Through Innovative Research" (FAIR). Se trata de proyectos internacionales que suponen la continuidad de otros ya iniciados anteriormente.

El proyecto FIRE mantiene activa una línea de proyectos anteriores que buscan mejorar el intercambio de información sobre sucesos ligados a incendios en instalaciones nucleares.

Por su parte, el proyecto FAIR es continuidad de investigaciones que se han venido desarrollando mediante el proyecto internacional PRISME ("Fire Propagation in Elementary, Multi-room Scenarios"), trabajando con nuevos temas de interés y nuevos escenarios de incendio para una mejor evaluación de estos riesgos en instalaciones nucleares.

Con la NRC se ha vuelto a firmar la continuidad de la participación española en el proyecto "Radiation Protection Computer Code Analiysis and Maintenance Program" (RAMP), que permite la utilización de códigos de simulación en materias de protección radiológica a la vez que se participa en la mejora de los mismos a través de la comunidad internacional de usuarios. El CSN puede dar traslado de estos códigos a entidades españolas que realizan I+D en este ámbito, firmando para ello un convenio específico. En este caso, se ha firmado convenio con la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea.

Por último, en lo que afecta a los proyectos internacionales, se ha firmado un acuerdo con los laboratorios Studsvik de Suecia para la participación del CSN en el proyecto internacional "Laser Ablation of Gadolinium Evolution Radially" (LAGER), que busca proporcionar medidas de isótopos relevantes para el cálculo del término fuente para las aplicaciones de gestión del combustible gastado hasta su almacenamiento final.

Ya en el ámbito nacional, durante 2023 se han firmado convenios con dos entidades para trasladarles los permisos de utilización del código termohidráulico de la NRC "Code Applications and maintenance Program" (CAMP), previo acuerdo con la NRC firmado en 2022. Dichas empresas son NFQ Solutions, S.A. y Energy Software S.L. (ENSO), que realizan análisis de seguridad nuclear.

Con la Universidad Politécnica de Madrid se ha firmado convenio para simulación con el Código GOTHIC de experimentos de la NEA/OECD con hidrógeno en contención (proyecto GO-MERES - Fase 2), que es continuidad de otro anterior. Tras el accidente de Fukushima se busca mejorar el conocimiento existente sobre el comportamiento de los gases que se generan durante un accidente severo, y que deben ser considerados en la gestión de posibles situaciones de emergencia.

Por otra parte, con la empresa Nfoque Advisory Services, S.L. se ha firmado un convenio para la ejecución del proyecto de I+D "Desarrollo de metodologías de análisis termo-mecánico ante escenarios AOO y DEC-A en reactores nucleares de centrales LWR con combustible ATF" (METATF). Este proyecto fue propuesto al CSN desde la Plataforma Tecnológica de Energía Nuclear de Fisión (CEIDEN).

Con dicha Plataforma CEIDEN, el CSN continúa realizando actuaciones para un mejor conocimiento del comportamiento de fenómenos de degradación no previstos inicialmente a través del Grupo de Trabajo sobre Degradación de Materiales.

También dentro del ámbito de la seguridad nuclear, el CSN firmó en 2023 un convenio con la Universidad Politécnica de Cataluña para el desarrollo del proyecto de I+D denominado"Técnicas de incertidumbre, termohidráulica avanzada y escalado en metodologías de análisis de accidentes" (ITHEM). Con este proyecto se mantiene esta línea de investigación que pretende servir de apoyo en evaluaciones que el CSN realiza periódicamente en las revisiones de seguridad de plantas españolas.

En lo que se refiere a la protección radiológica, durante 2023 se ha firmado un convenio con el Ciemat y la empresa

Tecnatom S.A. para realizar investigaciones sobre "Potencial uso y limitaciones de los sistemas de apoyo a la respuesta de emergencias nucleares (PULSAR)".

Como nueva línea puesta en marcha se ha firmado un convenio con la Fundación Ibercivis para la ejecución del proyecto de innovación "Desarrollo de una red de ciencia ciudadana para la medida de la radiación gamma ambiental en España" (OPENRED). Se busca con ello potenciar las posibilidades de participación de la ciudadanía en la medición de variables ligadas a la protección radiológica ambiental.

Además de los convenios nacionales y acuerdos internacionales iniciados en 2023, se ha continuado trabajando en los proyectos de investigación ya iniciados en años anteriores. En la tabla A IV.1 se identifican los proyectos vigentes a 31 de diciembre de 2023.

Tabla A IV.1. Proyectos y acuerdos de I+D+i vigentes a 31 de diciembre de 2023

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
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
	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	Indefinidos
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	2024
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	2024
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
2020	Acuerdo para la participación en el Programa de investigación "Cooperative Severe Accident Research Program" (CSARP).	US Nuclear Regulatory Commission (NRC)	200.000	No estimado	2024
2020	Proyecto "Métodos avanzados de simulación y análisis en el campo de la seguridad nuclear, segunda parte" (MASA-2).	Universidad Politécnica de Valencia (UPV)	348.910	581.657	2025
2020	Convenio para desarrollo de "Metodologías Avanzadas de Análisis y Simulación de Incendios en centrales nucleares" (Fase 2).	Universidad de Cantabria (UC)	271.372	466.374	2024
2020	Convenio para "Participación en los proyectos de mantenimiento de códigos de NRC (CAMP) y programas experimentales termohidráulicos de NEA/OECD (PKL, ATLAS Y RBHT), y su aplicación a plantas españolas" (CAMP-España).	Univ. Politécnica Valencia (UPV) Univ. Politécnica Cataluña (UPC) Univ. Politécnica Madrid (UPM)	649.359	1.112.456	2024

Tabla A IV.1. Proyectos y acuerdos de I+D+i vigentes a 31 de diciembre de 2023 (continuación)

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
2020	Convenio para la participación en el Proyecto CSARP de la USNRC.	IDOM Consulting, Engineering, Architecture S.A.U.	0,0	10.000	2024
2020	Convenio para la participación en el Proyecto CSARP de la USNRC.	Empresarios Agrupados Internacional, S.A.	0,0	10.000	2024
2020	Proyecto sobre “Susceptibilidad individual de riesgo asociado con la edad ante exposición a dosis bajas y moderadas de radiación”.	Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)	219.647	451.846	2024
2020	Proyecto sobre "Seguimiento y evaluación del estado de cables eléctricos en las centrales nucleares españolas. Etapa 3: Programa de ensayos".	CEN-Foro Nuclear	329.043	1.043.862	2024
2021	Proyecto sobre “Generación y validación de un modelo numérico para la predicción de la entrada de Radón en edificios en base a una caracterización del terreno y a una definición tipológica de la construcción”.	Univ. Las Palmas de Gran Canaria Univ. de Cantabria Univ. Autónoma de Barcelona	97.657	182.091	2024
2021	Acuerdo para la participación en el proyecto internacional THEMIS "THAI Experiments on Mitigation Measures, and Source Term Issues to support Analysis and further Improvement of Severe Accident Management Measures".	Nuclear Energy Agency (NEA/ OCDE)	123.200	5.500.000	2024
2021	Acuerdo para la participación en el proyecto internacional ETHARINUS “Experimental Thermal Hydraulics for Analysis, Research and Innovations in Nuclear Safety”.	Nuclear Energy Agency (NEA/ OCDE)	100.930	4.900.000	2024
2021	Acuerdo para la participación en el proyecto internacional CODAP "Component Operational Experience, Degradation and Ageing Programme" (Fase 4).	Nuclear Energy Agency (NEA/ OCDE)	21.000	292.000	2023
2021	Proyecto para “Desarrollo de un Protocolo nacional para la evaluación de I-131 en situaciones de emergencia”.	Ciemat Tecnatom.S.A.U.	122.153	172.510	2024
2022	Acuerdo para la participación en el proyecto internacional PANDA “Hydrogen Mitigation Experiments for Reactor Safety”.	Nuclear Energy Agency (NEA/ OCDE)	152.000	5.410.000	2025
2022	Acuerdo para la participación en el proyecto internacional ATLAS “Advanced Thermal-hydraulic Test Loop for Accident Simulation” (Fase 3).	Nuclear Energy Agency (NEA/ OCDE)	117.000	4.000.000	2024
2022	Proyecto “Metodologías de análisis termomecánico de combustible” (MATMEC).	Ciemat	357.926	704.164	2026
2022	Acuerdo para la participación en el proyecto internacional CAMP (Code Applications and Maintenance).	Nuclear Regulatory Commission (NRC) Estados Unidos	192.746	No estimado	2026
2022	Acuerdo para la participación en el proyecto internacional FIDES II “Framework for Irradiation Experiments”.	Nuclear Energy Agency (NEA/ OCDE)	611.700	12.215.177	2026

Tabla A IV.1. Proyectos y acuerdos de I+D+i vigentes a 31 de diciembre de 2023 (continuación)

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
2022	Convenio para la participación española en el acuerdo FIDES II "Framework for Irradiation Experiments".	Ciemat Enusa	- 407.800	611.700	2026
2022	Convenio para colaborar en la realización de actividades relativas al proyecto internacional CODAP "Component Operational Experience, Degradation and Ageing Programme" Fase 4.	CEN Foro Nuclear	0,0	No estimado	2023
2022	Acuerdo para la participación en el proyecto internacional FACE "Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident Information Collection and Evaluation Project".	Nuclear Energy Agency (NEA/ OCDE)	27.275	717.176	2026
2022	Proyecto APIAS "Aplicación a planta de la investigación en accidentes severos".	Ciemat	707.683	1.344.253	2026
2022	Convenio para la participación en el CAMP ("Code Applications and Maintenance Program") de la USNRC (2022-2026).	Tecnatom S.A.U.	-10,000	No estimado	2026
2022	Convenio para la participación en el CAMP ("Code Applications and Maintenance Program") de la USNRC (2022-2026).	IDOM Consulting, Engineering and Arquitecture S.A.U.	-10.000	No estimado	2026
2022	Convenio para la participación en el CAMP ("Code Applications and Maintenance Program") de la USNRC (2022-2026).	Empresarios Agrupados Internacional	-10.000	No estimado	2026
2023	Proyecto de "Simulación con el Código Gothic de experimentos de la NEA-OECD con hidrógeno en contención" (GO-MERES - Fase 2).	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	171.565	240.718,98	2027
2023	Implementing Agreement relating to participation in Radiation Protection Computer Code Analysis and Maintenance Program (RAMP).	US Nuclear Regulatory Commission (NRC)	137.500	No estimado	2028
2023	Convenio para la participación en el programa internacional RAMP "Radiation Protection Computer Code Analysis and Maintenance Program" de la USNRC.	Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea	0,0	No estimado	2028
2023	Convenio para la participación en el CAMP ("Code Applications and Maintenance Program") de la USNRC (2022-2026).	Energy Software S.L. (ENSO)	0,0	No estimado	2026
2023	Convenio para la participación en el CAMP ("Code Applications and Maintenance Program") de la USNRC (2022-2026).	NFQ Solutions, S.A.	0,0	No estimado	2026
2023	Acuerdo para la participación del CSN en proyecto internacional FIRE ("Fire Incident Records Exchange" - Fase 7).	Nuclear Energy Agency (NEA/ OCDE)	19.500	307.500	2025
2023	Acuerdo internacional para participación en proyecto LAGER ("Laser Ablation of Gadolinium Evolution Radially").	Laboratorios Studsvik (Suecia)	50.000	No estimado	2024

Tabla A IV.1. Proyectos y acuerdos de I+D+i vigentes a 31 de diciembre de 2023 (continuación)

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
2023	Proyecto para la realización de actividades conjuntas de investigación sobre potencial uso y limitaciones de los sistemas de apoyo a la respuesta de emergencias nucleares (PULSAR).	Ciemat Tecnatom S.A.U.	0,0	0,0	2025
2023	Acuerdo para la participación en el proyecto internacional FAIR (Fire Risk Assessment Through Innovative Research).	Nuclear Energy Agency (NEA/ OCDE)	148.000	4.650.000	2028
2023	Proyecto "Desarrollo de metodologías de análisis termo-mecánico ante escenarios AOO y DEC-A en reactores nucleares de centrales LWR con combustible ATF" (METATF).	Nfoque Advisory Services, S.L.	100.104	204.604	2025
2023	Proyecto "Desarrollo de una red de ciencia ciudadana para la medida de la radiación gamma ambiental en España" (OPENRED).	Fundación Ibercivis	217.952	332.734	2026
2023	Proyecto "Técnicas de incertidumbre, termohidráulica avanzada, y escalado en metodologías de análisis de accidentes" (ITHEM).	Universidad Politécnica de Cataluña	409.352	699.644	2027

Además de los proyectos gestionados a través de convenios nacionales o acuerdos internacionales, durante el año 2023 se aprobaron unas bases reguladoras para la concesión de ayudas a la realización de proyectos de I+D+i relacionados con las funciones del organismo (*BOE* de fecha 24 de mayo de 2023). Con posterioridad, se aprobó convocatoria de ayudas para la realización de proyectos de I+D+i (extracto publicado en BOE de 10 de junio de 2023). Finalmente se han otorgado subvenciones a un total de 15 proyectos de I+D+i que se indican en la tabla A IV.2, añadidos a los proyectos en marcha de las convocatorias anteriores de 2021 y 2022.

Tabla A IV.2. Proyectos de I+D+i vigentes a 31 de diciembre de 2023 subvencionados por el CSN en las convocatorias de 2021, 2022 y 2023

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	SUBVENCIÓN CSN (EUROS)	AÑO FINAL
2021	Radón en España: percepción de la opinión pública, agenda mediática y comunicación del riesgo (RAPAC).	Universidad de Santiago de Compostela	72.900,00	2024
2021	ADARVE (Análisis de Datos de Realidad Virtual para formación en Emergencias Radiológicas).	Universidad Complutense de Madrid	93.300,00	2024
2021	Materiales de construcción y Radón.	Universidad de Cantabria	84.000,00	2024
2021	Aumento de márgenes de seguridad en centrales LWR mediante combustible tolerante a accidentes (ATF).	Universidad Politécnica de Madrid	93.179,16	2024

Tabla A IV.2. Proyectos de I+D+i vigentes a 31 de diciembre de 2023 subvencionados por el CSN en las convocatorias de 2021, 2022 y 2023 (continuación)

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	SUBVENCIÓN CSN (EUROS)	AÑO FINAL
2021	Exhalación de Radón en materiales de construcción; Impacto radiológico y medidas correctoras (EXRADÓN).	Universidad de Huelva	93.280,00	2025
2021	Karst y Radón.	Universidad de Cantabria	93.300,00	2024
2021	Aplicación de la ICRP 137 Parte 3 a la evaluación de dosis por radón en lugares de trabajo con condiciones extremas (RADosis).	Universidad Politécnica de Cataluña	92.580,26	2024
2021	Regulación de la Evaluación del Impacto Radiológico Ambiental.	Universidad de Extremadura	87.856,80	2024
2021	Modelado de Escenarios Accidentales y Sistemas de Seguridad de la Instalación IFMIF-DONES para la definición de Requisitos de Confinamiento.	Universidad de Granada	93.300,00	2024
2021	EXHAMAT. Exhalación en materiales de construcción.	Universidad de Santiago de Compostela	92.981,00	2024
2021	Exposición a radiación ionizante en anfibios: evaluación de marcos internacionales de protección radiológica (XENRAD).	Universidad de Oviedo	93.252,00	2024
2021	Caracterización, exhalación y remediación de Radón en materiales de construcción (EXRADON).	Universidad Politécnica de Valencia	93.300,00	2024
2021	Mejoras en las nuevas técnicas de inteligencia artificial para la detección de anomalías en reactores nucleares - Improving New AI Techniques focussed to Anomalies Detection in Nuclear Reactors (INAIA).	Universidad Politécnica de Valencia	93.300,00	2024
2021	CLPD-IA. Diseño Optimizado del Patrón de Carga del Núcleo de Reactores LWR Asistido por Inteligencia Artificial.	Universidad Politécnica de Valencia	93.300,00	2024
2022	URACAM Laboratorio Móvil.	Ciemat	60.000,00	2025
2022	Dosis Ocupacionales Para la Optimización en Intervencionismo Médico (DOPOIM).	Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Clínico San Carlos	59.160,00	2025
2022	Detectores de neutrones ultra delgados para haces pulsados.	Instituto de Micro-electrónica de Barcelona	100.000,00	2025
2022	Análisis, impacto y aplicación del contenido de radiocarbono en muestra de consumo humano cercano a centrales nucleares españolas. (IA2-RACOHN).	Universidad de Cádiz	100.000,00	2024
2022	Metodología para la caracterización y calibración de los sistemas de dosimetría individual en términos Hp (3). (CALIDOSIS).	Universitat Politècnica de Catalunya	91.285,00	2024
2022	Elaboración de un protocolo nacional en dosimetría biológica.	Fundación para la Investigación del Hospital La Fe de la Co-munidad Valenciana	99.960,00	2025
2022	Propuesta de inspección robotiza-da para contenedores MPC en sistemas HI-STORM (HOLTEC).	Universidade de Vigo	99.999,67	2025

Tabla A IV.2. Proyectos de I+D+i vigentes a 31 de diciembre de 2023 subvencionados por el CSN en las convocatorias de 2021, 2022 y 2023 (continuación)

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	SUBVENCIÓN CSN (EUROS)	AÑO FINAL
2022	NUCLEVS - Validación, calibración y aplicación de modelos de propagación de incendios en escenarios reales de Centrales Nucleares.	Universidad de Cantabria	97.540,08	2025
2022	Elaboración de una climatología de tornados en España y estimación de su probabilidad de excedencia en el entorno de instalaciones nucleares y del ciclo de combustible (CLIMATOR).	Universidad de Huelva	99.770,00	2025
2022	Análisis de la interacción de los sistemas de seguridad y mitigación en caso de accidente severo para una contención PWR mediante modelización 3D con el código GOTHIC (INTERCON3D).	Universidad Politécnica de Madrid	99.414,74	2025
2022	Metodologías de análisis de comportamiento termo-mecánico de combustibles resistentes a accidentes (ATFs): desarrollo y aplicaciones (M(AT)2F).	Ciemat	44.400,00	2025
2022	Neutrones Rápidos para la Explotación de Instalaciones con Dispositivos Atómicos (NEREIDA).	Ciemat	100.000,00	2025
2022	Derecho y protección radiológica del medio ambiente (DEPRAMA).	Universidad de Málaga	84.060,00	2025
2022	Desarrollo de nuevos sistemas de tecnología CMOS de bajo coste destinados a dosimetría tridimensional de neutrones en el Centro de Láseres Pulsados.	Consorcio Centro de Láseres Pulsados	88.957,34	2025
2022	Análisis de escenarios DEC con reinundación de núcleo para combustible ATF cromado: estudio de la integridad de las barras de control (ATF-DEC).	Universitat Politècnica de Catalunya	99.965,40	2024
2023	Desarrollo de una aplicación de código abierto para la deconvolución de espectros y su validación en equipos de centelleo líquido.	Universitat Politècnica de València	100.000,00	2025
2023	PROTON: Proceso de Evaluación Tomográfica de Residuos Nucleares.	Consejo Superior de Investigaciones Científicas - Instituto de Física Corpuscular	97.027,82	2026
2023	Desarrollo de un sistema de monitorización de radiación gamma sobre vehículo aéreo pilotado remotamente (gamma-dron).	Universitat Politècnica de Catalunya	99.690,00	2026
2023	Avance en el cribado de individuos potencialmente expuestos a radiaciones ionizantes mediante la actualización y automatización de la dosimetría biológica.	Universitat Autònoma de Barcelona	99.940,87	2026
2023	OpenHyCOmb. Desarrollo y validación de modelos CFD de combustión de H2 y CO. Aplicación a escenarios de accidente severo.	Universidad Politécnica de Cartagena	100.000,00	2026
2023	Análisis del impacto de la intrusión del gas nitrógeno en el circuito primario de refrigeración de plantas nucleares.	Universitat Politècnica de València	100.000,00	2026
2023	Desarrollo y aplicación de una metodología escalonada "stepwise" para el cálculo de incertidumbres en un escenario PWR Station Black Out y su impacto en el análisis del término fuente.	Energy Software, S. L.	99.861,00	2025
2023	Investigación sobre la química del agua en las centrales nucleares (LWR-Chem).	Amphos 21 Consulting, S.L.	97.775,82	2026

Tabla A IV.2. Proyectos de I+D+i vigentes a 31 de diciembre de 2023 subvencionados por el CSN en las convocatorias de 2021, 2022 y 2023 (continuación)

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	SUBVENCIÓN CSN (EUROS)	AÑO FINAL
2023	Mejora de los programas de fiabilidad y mantenimiento de equipos utilizando técnicas de inteligencia artificial en el contexto de la operación a largo plazo de centrales nucleares.	Universitat Politècnica de València	100.000,00	2025
2023	Inteligencia artificial para la extracción de conocimiento de la experiencia operativa (Proyecto CERO).	Kampal Data Solutions S.L. (KAMPAL)	98.870,56	2025
2023	Análisis cuantitativo y fenomenológico de las amenazas cibernéticas a infraestructuras críticas nucleares y su impacto en la protección radiológica (CIBER-CLEAR).	Universidad de Granada	99.540,00	2026
2023	Desarrollo e implementación de una aplicación para la determinación rápida y simultánea de emisiones alfa y beta mediante deconvolución de centelleo líquido (DECLAB).	Universitat de Barcelona Universidad del País Vasco-EHU	87.133,40	2026
2023	Drone-gamma: sistema de monitorización gamma remota en tiempo cuasi-real.	Universidad de Extremadura	99.482,33	2025
2023	Transporte de gases no condensables en secuencias accidentales de plantas nucleares.	Universitat Politècnica de Catalunya	99.966,83	2026
2023	Amenazas y leyes en el ámbito cibernético para instalaciones radiológicas y nucleares (ALACRÁN).	Ciemat	97.095,00	2026

En la tabla A IV.3 se indican aquellos acuerdos o convenios para ejecución de proyectos cuya vigencia ha concluido durante el ejercicio 2023.

Tabla A IV.3. Proyectos y acuerdos de I+D+i finalizados administrativamente durante el año 2023

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
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	130.180	224.278	2023
2019	Proyecto THAIS sobre "Termohidráulica Avanzada y Tratamiento de Incertidumbres en Seguridad Nuclear".	Universidad Politécnica de Valencia	350.882	618.083	2023
2020	Convenio para la evaluación de medidas experimentales de la composición isotópica del combustible gastado.	Empresa SEA Ingeniería	136.119	228.026	2023

Tabla A IV.3. Proyectos y acuerdos de I+D+i finalizados administrativamente durante el año 2023 (continuación)

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
2020	Implementing Agreement relating to participation in Radiation Protection Computer Code Analysis and Maintenance Program (RAMP).	US Nuclear Regulatory Commission (NRC)	83.211	No estimado	2023
2021	Proyecto sobre "Desarrollo de procedimientos de actuación de los laboratorios de la red de vigilancia radiológica ambiental del CSN en situaciones especiales."	Univ. Sevilla	77.486	158.073	2023
2021	Proyecto "Modelización térmica CFD para combustible gastado almacenado en contenedores".	Enusa Industrias Avanzadas	88.421	160.421	2023
2022	Convenio para la participación en el programa internacional RAMP "Radiation Protection Computer Code Analysis and Maintenance Program" de la USNRC.	Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea	0,0	0,0	2023
2021	Influencia de los defectos en el comportamiento de vainas ATF de Zr-Nb con revestimiento metálico (INDECOVA).	Universidad Politécnica de Madrid	93.299,50	Subvencionado	2023

Durante el año 2023 se identificaron aspectos de mejora en orden a optimizar y mejorar la gestión de proyectos de I+D+i. En todos los proyectos, ya se trate de convenios, acuerdos internacionales o subvenciones, se ha asignado a una o a varias personas, que actúan como equipo experto y realizan la coordinación técnica, además de asistir a las reuniones tanto nacionales como internacionales que sean programadas. La competencia de todos los participantes resulta satisfactoria, con un seguimiento continuado de los proyectos y una implicación excelente.

Como actividades institucionales e internacionales más destacables en el 2023, la Unidad de Investigación 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+i en seguridad nuclear.

- 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+i en protección radiológica.

- Participación en reuniones técnicas y grupos de trabajo de diferentes organismos internacionales involucrados en actividades de I+D, como la Agencia para la Energía Nuclear (NEA) de la OCDE y el Organismo Internacional para la 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 la delegación española está liderada por 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.

- 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, entre otras, 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 a los que los diferentes países pueden adherirse si lo consideran oportuno.

9.5. Anexo V: Listado de siglas y acrónimo

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
AGP	Almacén Geológico Profundo
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
CC. AA.	Comunidades autónomas
CC. NN.	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 post-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, S.A., S.M.E

ENSRA	Asociación de reguladores europeos en seguridad física nuclear
ENSREG	Grupo Europeo de Reguladores de Seguridad Nuclear
Enusa	ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS, S.A., S.M.E.
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
EVAT	Empresa de venta y asistencia técnica
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 Exchange
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
II. NN.	Instalaciones nucleares
II. RR.	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
OAR	Otras actividades reguladas
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 Administrativo
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 Base 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
PGCG	Plan de gestión de combustible gastado
PGRRCG	Plan de gestión de residuos radiactivos y combustible gastado
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	Programa de Vigilancia Radiológica en Emergencia
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
RR. EE.	Relaciones Internacionales
RR. II.	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
SDPE/SDPI	Servicio de dosimetría personal externa/interna
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 de CN Santa María de Garoña
SSJ	Sistema de Supervisión y seguimiento 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

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

Año 2023

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR