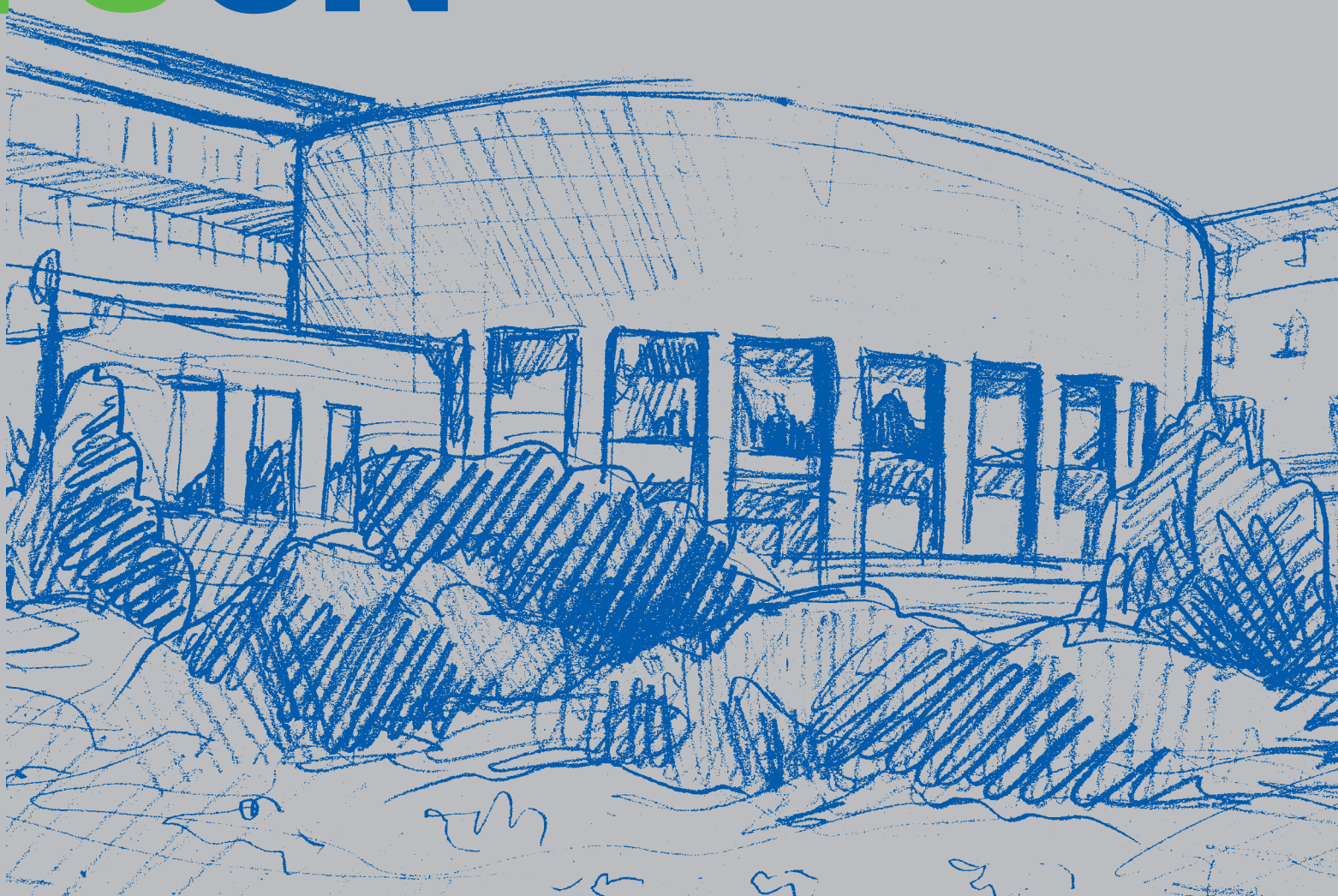
CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

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

Año 2022

CSN



CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

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

Año 2022

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-01.22

© Copyright 2023, 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 2022 16

Capítulo I. Organización y actividad del Consejo de Seguridad Nuclear 20

1. EL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR. MARCO LEGAL Y FUNCIONES 21

1.1. El Pleno del Consejo 22
1.2. Estructura organizativa del CSN 23
1.3. Recursos y medios 24
1.3.1 Recursos humanos 24
1.3.2. Recursos económicos 28
1.3.3. Medios informáticos 29
1.4. Comisiones del Consejo 33
1.5. Relaciones del CSN y actividad institucional 34
1.5.1. Relaciones institucionales 34
1.5.2. Relaciones internacionales 37
1.5.3. Información y comunicación pública 41
1.6. Comité Asesor para la Información y Participación Pública 44

2. ESTRATEGIA Y GESTIÓN DE RECURSOS 45

2.1. Plan Estratégico 45
2.2. Sistema de Gestión 54
2.2.1. Procedimientos y auditorías internas 56
2.2.2. Plan de Formación 58
2.2.3. Gestión del conocimiento 60
2.3. Investigación, desarrollo e innovación 62
2.3.1. Plan de I+D+i 62
2.3.2. Jornada de I+D+i 64
2.4. Actividad normativa y regulatoria 64
2.5. Cultura de seguridad del organismo 68

3. VISIÓN GLOBAL DE LA SEGURIDAD NUCLEAR Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA 2022 . . 70

3.1. Seguridad de las instalaciones 72
3.1.1.Centrales nucleares en operación. SISC 73
3.1.2.Centrales nucleares en desmantelamiento 90
3.1.3.Fábrica de elementos combustibles de Juzbado 91
3.1.4.Centro de almacenamiento (CA) de residuos El Cabril 94
3.1.5.Centro de investigaciones energéticas, tecnológicas y medioambientales (Ciemat) 95
3.1.6.Plantas de concentrados de uranio y minería del uranio 96
3.1.7.Instalaciones radiactivas 97
3.2.Aplicación del Sistema de Protección Radiológica 101
3.2.1. Resumen de los datos dosimétricos de trabajadores expuestos en el año 2022 102
3.2.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental en instalaciones y emplazamientos . . 104
3.2.3. Vigilancia radiológica ambiental en el territorio nacional 106

ÍNDICE GENERAL (continuación)

Capítulo II. Informe detallado de actividades del CSN en 2022 110

4. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE INSTALACIONES Y ACTIVIDADES 111

4.1. Centrales nucleares en explotación 111
4.1.1. Autorizaciones de explotación de centrales nucleares 111
4.1.2. Temas genéricos 113
4.1.3. Aspectos generales de la supervisión y control del CSN. Experiencia Operativa 113
4.1.4. Aspectos específicos de cada central nuclear 119
4.2. Centrales nucleares en fase de desmantelamiento 159
4.2.1. Central nuclear Vandellós I 160
4.2.2. Central nuclear José Cabrera 163
4.3. Instalaciones del ciclo del combustible; almacenamiento de residuos radiactivos y Ciemat 168
4.3.1. Fábrica de elementos combustibles de Juzbado 168
4.3.2. Centro de almacenamiento de residuos radiactivos El Cabril 173
4.3.3. Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) 178
4.3.4. Plantas de fabricación de concentrados de uranio y minería de uranio 183
4.4. Instalaciones radiactivas 194
4.4.1. Aspectos generales 194
4.4.2. Temas genéricos 196
4.4.3. Licenciamiento 197
4.4.4. Supervisión y control de las instalaciones 200
4.4.5. Dosimetría personal 202
4.4.6. Sucesos 204
4.4.7. Acciones coercitivas 207
4.5. Entidades de servicios, licencias de personal y otras actividades 207
4.5.1. Servicios y unidades técnicas de protección radiológica (SPR y UTPR) 209
4.5.2. Servicios de dosimetría personal externa e Interna (SDPE y SDPI) 210
4.5.3. Empresas externas 211
4.5.4. Empresas de venta y asistencia técnica de equipos de radiodiagnóstico médico 212
4.5.5. Licencias de personal 212
4.6. Transporte de material radiactivo 219
4.6.1. Actividades de licenciamiento 220
4.6.2. Inspección y control del transporte de material radiactivo 222
4.6.3. Sucesos notificados 225
4.6.4. Proceso coercitivo en el transporte 226
4.6.5. Dosimetría personal 226
4.7. Actividades en instalaciones no reguladas por la legislación nuclear 227
4.7.1. Retirada de material radiactivo no autorizado 228
4.7.2. Control de material radiactivo detectado en los materiales metálicos 228
4.7.3. Material radiactivo detectado en puertos marítimos 229

5. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS, DEL PÚBLICO Y DEL MEDIO AMBIENTE 230

5.1. Protección radiológica de los trabajadores 230
5.1.1. Aspectos generales de vigilancia dosimétrica ocupacional de trabajadores expuestos 230
5.1.2. Resumen de los datos dosimétricos correspondientes a 2022 230
5.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental 234
5.2.1. Control y vigilancia de los efluentes radiactivos 236
5.2.2. Vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones 237
5.2.3. Vigilancia radiológica ambiental fuera del entorno de las instalaciones. REM 247
5.2.4. Control de la calidad de los resultados de medidas de muestras ambientales 255
5.2.5. Red de Estaciones Automáticas de medida (REA) 256
5.2.6. Vigilancia de emplazamientos específicos 261
5.3. Protección frente a fuentes naturales de radiación 264

ÍNDICE GENERAL (continuación)

6. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y RESIDUOS RADIACTIVOS. 267
6.1. Combustible gastado y residuos radiactivos de alta actividad 268
6.1.1. Inventario de combustible gastado almacenado en las centrales nucleares 269
6.1.2. Licenciamiento, supervisión y control de las instalaciones y medios existentes para la gestión del combustible gastado. 270
6.1.3. Seguimiento de los desarrollos internacionales para la gestión a medio y largo plazo del combustible gastado 273
6.2. Residuos radiactivos de baja y media actividad. 275
6.2.1. Centrales nucleares en operación (incluida Garoña, en cese de explotación) 275
6.2.2. Centrales nucleares en desmantelamiento (Vandellós I (latencia) y José Cabrera) 277
6.2.3. Fábrica de combustible de Juzbado. 278
6.2.4. CIEMAT 279
6.3. Residuos de muy baja actividad 279
6.3.1. Residuos de instalaciones nucleares. 279
6.3.2. Residuos generados en otras actividades 280
6.4. Residuos desclasificados. 281
6.5. Productos de consumo fuera de uso 282

7. EMERGENCIAS NUCLEARES Y RADIOLÓGICAS.. 283
7.1. Capacidades y actuaciones del Consejo de Seguridad Nuclear ante emergencias. 283
7.1.1. Sala de emergencias 283
7.1.2. Ejercicios y simulacros nacionales e internacionales 286
7.1.3. Seguimiento de incidencias. 288
7.2. Participación del Consejo de Seguridad Nuclear en el Sistema Nacional de Emergencias 290
7.2.1. Actividades de colaboración con la Dirección General de Protección Civil y Emergencias . . 290
7.2.2. Actividades de colaboración con la UME y las fuerzas y cuerpos de seguridad del Estado . . . 291
7.2.3. Actividades de colaboración con las comunidades autónomas. 291
7.2.4. Planes exteriores de emergencia nuclear. Medios y actividades. 293
7.2.5. Otras actividades de colaboración. 293
7.3. Planes de emergencia interior de las instalaciones. 294
7.4. Colaboración internacional en emergencias 295

8. PROTECCIÓN FÍSICA DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES NUCLEARES, DE LAS FUENTES RADIACTIVAS Y DEL TRANSPORTE. 297
8.1. Desarrollo y aplicación de normativa específica de protección física. 297
8.2. Licenciamiento, supervisión y control de los sistemas de seguridad física 297
8.3. Colaboración institucional e internacional. 298

ANEXOS. 300
9.1. ANEXO I. Recursos económicos del CSN. 301
9.2. ANEXO II. Medios informáticos. 309
9.3. ANEXO III. Convenios de colaboración y acuerdos vigentes en el CSN 312
9.4. ANEXO IV. Proyectos de I+D+i 323
9.5. ANEXO V. Listado de siglas y acrónimos 330

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.3.1.1. Distribución del personal del Consejo de Seguridad Nuclear a 31 de diciembre de 2022 25
Tabla 1.3.2.1. Resumen cuenta de resultados ejercicio 2022 28
Tabla 1.3.2.2. Cantidades invertidas por el CSN en subvenciones en el periodo 2018-2022. 29
Tabla 1.5.1.1.1. Preguntas parlamentarias remitidas al CSN por el Gobierno para información 35
Tabla 1.6.1. Resumen de los temas monograficos presentados en cada una de reuniones mantenidas en el 2022 por el Comité Asesor. 44
Tabla 2.1.1. indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 1 46
Tabla 2.1.2. indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 2 48
Tabla 2.1.3. indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 3 50
Tabla 2.1.4. indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 4 51
Tabla 2.1.5. indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 5 52
Tabla 2.1.6. Resultados de los indicadores asociados a la misión del CSN. Año 2022. 53
Tabla 2.2.1. Cuadro de mando de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible. 54
Tabla 2.2.2. Cuadro de mando de instalaciones radiactivas, entidades de servicio, actividades conexas y transportes 55
Tabla 2.2.3. Cuadro de mando de emergencias 55
Tabla 2.2.1.1. Procedimientos editados en 2022 56
Tabla 2.2.1.2. Auditorías realizadas en el año 2022 57
Tabla 2.2.3.1. Webinars desarrolladas en el año 2022 en el CSN 60
Tabla 2.2.3.2. Indicadores de progreso en el mantenimiento de las capacidades en seguridad nuclear 61
Tabla 2.4.1. Instrucciones Técnicas complementarias e Instrucciones Técnicas. 66
Tabla 3.1.1.1. Características básicas de diseño de las centrales nucleares. 74
Tabla 3.1.1.2. Resumen de los datos de explotación de las centrales nucleares correspondientes a 2022 74
Tabla 3.1.1.3. Indicadores del SISC 76
Tabla 3.1.1.4. Matriz de acción del SISC 77
Tabla 3.1.1.1.1. Desglose de inspecciones realizadas por unidades del CSN (2022) 81
Tabla 3.1.1.1.2. Indicadores de funcionamiento. SISC 2022 82
Tabla 3.1.1.1.3. Hallazgos de inspección. SISC 2022 83
Tabla 3.1.1.1.4. Estado en la matriz de acción. SISC 2022 83
Tabla [.3.1.1.1.1.1]: Número total de hallazgos y componentes transversales en 2022, para cada reactor nuclear 85
Tabla [3.1.1.1.1.2]: Distribución de componentes transversales en 2022, para cada reactor nuclear. 85
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 86
Tabla 3.1.1.2.1. Sucesos notificados clasificados como INES 1 en Centrales Nucleares 2013-2022. 88
Tabla 3.1.1.2.2.Evolución de apercibimientos en centrales nucleares en el periodo 2013-2022 89
Tabla 3.1.1.2.3. Evolución expedientes sancionadores en centrales nucleares en el periodo 2013-2022 90
Tabla 3.1.2.1. CCNN en desmantelamiento. 91
Tabla 3.1.3.1. ISN Juzbado en período 2013-2022: 92
Tabla 3.1.4.1. Estructuras de almacenamiento de El Cabril 94
Tabla 3.1.5.1. Resume el estado actual del conjunto de instalaciones del Ciemat. 95
Tabla 3.1.6.1. Descriptiva de los emplazamientos de minería 97
Tabla 3.1.7.1. Distribución de las instalaciones radiactivas por comunidades autónomas 98
Tabla 3.2.1.1. Dosis recibidas por los trabajadores en cada uno de los sectores considerados 103
Tabla 4.1.1.1. Hitos de licenciamiento 112
Tabla 4.1.3.1.1. Inspecciones del Plan Base de Inspección planificadas y realizadas en 2022 114
Tabla 4.1.4.1.1. Dictámenes emitidos por el CSN en 2022 a la central nuclear Santa María de Garoña 120
Tabla 4.1.4.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Santa María de Garoña (Bq). Año 2022 122
Tabla 4.1.4.2.1. Dictámenes emitidos por el CSN en 2022 a CN Almaraz 126
Tabla 4.1.4.2.2. Sucesos notificados. 127
Tabla 4.1.4.2.4. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Almaraz (Bq). Año 2022 129
Tabla 4.1.4.3.1. Dictámenes emitidos por el CSN en 2022 a CN Ascó 134
Tabla 4.1.4.3.2. Sucesos notificados. 135
Tabla 4.1.4.3.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Ascó (Bq). Año 2022. 136
Tabla 4.1.4.4.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la central nuclear Cofrentes en el año 2022 142
Tabla 4.1.4.4.2. Sucesos notificados. 143
Tabla 4.1.4.4.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Cofrentes (Bq). Año 2022 144
Tabla 4.1.4.5.1. Dictámenes emitidos por el CSN para CN Vandellós II en 2022.. 148

ÍNDICE DE TABLAS (continuación)

Tabla 4.1.4.5.2. Sucesos notificados. . . . 149
Tabla 4.1.4.5.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Vandellós II (Bq). Año 2022 . . . 150
Tabla 4.1.4.6.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la central nuclear Trillo en el año 2022. . . . 154
Tabla 4.1.4.6.2. Sucesos notificados. . . . 155
Tabla 4.1.4.6.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Trillo (Bq). Año 2021. . . . 156
Tabla 4.2.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2022. Central nuclear Vandellós I . . . 160
Tabla 4.2.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Vandellós I. Año 2022 . . . 161
Tabla 4.2.2.1. Autorizaciones otorgadas en 2022. Central nuclear José Cabrera . . . 164
Tabla 4.2.2.2. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2022 . . . 165
Tabla 4.2.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2022. . . . 165
Tabla 4.3.1.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la fábrica de Juzbado en el año 2022.. . . . 170
Tabla 4.3.1.3. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). Juzbado. Año 2022 . . . 171
Tabla 4.3.1.4. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Juzbado. Año 2021 . . . 172
Tabla 4.3.1.5. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Juzbado. Año 2021 . . . 172
Tabla 4.3.1.6. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m3). Juzbado. Año 2021. . . . 173
Tabla 4.3.1.7. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Juzbado. Año 2021 . . . 173
Tabla 4.3.2.1. Unidades almacenadas RBMA. . . . 174
Tabla 4.3.2.2. Unidades almacenadas en celdas RBBA . . . 175
Tabla 4.3.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). El Cabril. Año 2022. . . . 177
Tabla 4.3.2.4. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. El Cabril. Año 2021. . . . 177
Tabla 4.3.2.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). El Cabril. Año 2021 . . . 178
Tabla 4.3.3.1. Autorizaciones otorgadas en 2022. Ciemat. . . . 179
Tabla 4.3.3.2. Emisión de efluentes radiactivos al medio ambiente. Ciemat. Año 2022 . . . 181
Tabla 4.3.3.3. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Ciemat. Año 2021 . . . 181
Tabla 4.3.3.4. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Ciemat. Año 2021 . . . 182
Tabla 4.3.3.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Ciemat. Año 2021. . . . 182
Tabla 4.3.4.1.1. Emisión de efluentes líquidos al medio ambiente. Planta Quercus. Año 2022 . . . 184
Tabla 4.3.4.1.2. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Planta Quercus. Año 2021 . . . 185
Tabla 4.3.4.1.3. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Planta Quercus. Año 2021. . . . 185
Tabla 4.3.4.1.4. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m3). Planta Quercus. Año 2021 . . . 186
Tabla 4.3.4.1.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Planta Quercus. Año 2021 . . . 186
Tabla 4.3.4.3.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m3). Fábrica de uranio de Andújar. Año 2021 . . . 189
Tabla 4.3.4.4.1 Resultados de la vigilancia en el emplazamiento de la antigua planta Lobo-G. Tasa de dosis. Año 2021 . . . 191
Tabla 4.3.4.7.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m3). Mina de Valdemascaño. Año 2021 . . . 193
Tabla 4.3.4.7.2. Resultados PVRA. Pastos (Bq/kg). Mina de Valdemascaño. Año 2021 . . . 193
Tabla 4.3.4.7.3. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m3). Mina de Casillas de Flores. Año 2021 . . . 194
Tabla 4.4.3.1. Número de expedientes de licenciamiento recibidos, resueltos y pendientes en distintos tipos de instalaciones radiactivas . . . 198
Tabla 4.4.3.2. Expedientes informados por tipo de solicitud y campo de aplicación . . . 198
Tabla 4.4.3.3. Procesos de licenciamiento más destacados de 2022. . . . 199
Tabla 4.4.5.1. Distribución de valores de dosis colectiva, dosis individual media y número de trabajadores en distintos tipos de instalaciones radiactivas . . . 202
Tabla 4.4.6.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2022 . . . 204
Tabla 4.5.1. Entidades de servicios. Actividad 2022 . . . 208
Tabla 4.5.5.1.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones radiactivas. Año 2022 . . . 213
Tabla 4.5.5.1.2. Número de acreditaciones concedidas en el año 2022 . . . 213
Tabla 4.5.5.2.1. Concesión y renovación de licencias de centrales nucleares, durante el año 2022 . . . 214
Tabla 4.5.5.3.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones del ciclo de combustible y desmantelamiento. Año 2022 . . . 215
Tabla 4.5.6.1. Actividades relevantes en las actividades relacionadas con los cursos de formación. . . . 215
Tabla 4.5.7.1.1. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2022 . . . 217
Tabla 4.6.1. Requisitos de aprobación y notificación en el transporte de material radiactivo . . . 219
Tabla 4.6.1.1. Informes de aprobación de bultos de transporte en 2022 . . . 221
Tabla 4.6.1.2. Informes sobre solicitudes de autorización relacionadas con el transporte en el año 2022. . . . 221
Tabla 4.6.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2022 . . . 223
Tabla 4.6.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2022 . . . 225
Tabla 4.7.2.1. Empresas adscritas al protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de materiales metálicos. . . . 228

ÍNDICE DE TABLAS (continuación)

Tabla 5.1.2.1 Dosis colectivas operacionales por parada de recarga en el año 2022 . . . 232
Tabla 5.2.1. Histórico de misiones de verificación de la comisión Europea en el marco del artículo 35 de Euratom a España . . 235
Tabla 5.2.1.1. Límites de vertido. Efluentes radiactivos . . . 237
Tabla 5.2.1.2. Programas de muestreo y análisis de los efluentes radiactivos de centrales nucleares . . . 238
Tabla 5.2.2.1.1. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las centrales nucleares . . . 238
Tabla 5.2.2.1.2.Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones del ciclo del combustible . 239
Tabla 5.2.2.1.3. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones en desmantelamiento, clausura o latencia . . . 240
Tabla 5.2.2.1.4. PVRA. Número de muestras tomadas por las centrales nucleares en 2021 . . . 241
Tabla 5.2.2.2.1. Convenios entre el CSN y las comunidades autónomas para llevar a cabo los PVRAIN. . . . 246
Tabla 5.2.3.1.1. REM: programa de vigilancia radiológica ambiental de la atmósfera y medio terrestre. . . . 250
Tabla 5.2.3.1.2. Resultados REM. Aire (Bq/m3). Año 2020 . . . 251
Tabla 5.2.3.1.3. Resultados REM 2021. Aire con muestreador alto flujo, Red alta sensibilidad (Bq/m3, Cs-137). . . . 251
Tabla 5.2.3.1.4. Resultados REM. Suelo (Bq/kg seco). Año 2021 . . . 252
Tabla 5.2.3.1.5. Resultados REM. Agua potable (Bq/m3). Año 2021 . . . 252
Tabla 5.2.3.1.6. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (H-3 Bq/m3). Año 2021 . . . 253
Tabla 5.2.3.1.7. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (Cs-137 Bq/m3). Año 2021 . . . 253
Tabla 5.2.3.1.8. Resultados REM. Leche (Sr-90 Bq/m3). Año 2021 . . . 253
Tabla 5.2.3.1.9. Resultados REM. Leche (Cs-137 Bq/m3). Año 2021 . . . 254
Tabla 5.2.3.1.10. Resultados REM. Dieta tipo (Sr-90 y Cs-137 Bq/persona día). Año 2021 . . . 254
Tabla 5.2.3.1.11. Resultados REM. Dieta tipo (C-14 Bq/persona día). Red de alta sensibilidad. Año 2021. . . . 255
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 2022. 258
Tabla 5.2.5.2. Información sobre las redes autonómicas y convenios del CSN . . . 260
Tabla 5.2.6.1.1. Resultados de la vigilancia en la zona de Palomares. Año 2021 . . . 262
Tabla 5.2.6.2.1. Resultados de la vigilancia en la zona de CRI-9. Año 2021 . . . 263
Tabla 6.1 Clasificación de residuos radiactivos . . . 268
Tabla 6.1.1.1. Inventario de combustible gastado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a 31-12-2022 . . . 269
Tabla 6.1.2.2.1. Situación de los ATI autorizados de las centrales nucleares españolas a 31-12-2022 . . . 273
Tabla 6.1.2.2.2. Resumen de los contenedores de almacenamiento licenciados en España. . . . 274
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 2022 . . . 275
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 2022 . . . 275
Tabla 6.2.2.1. Almacenamiento de residuos radiactivos en Vandellós I a 31 de diciembre de 2022 . . . 277
Tabla 6.2.2.2. Gestión de los residuos radiactivos acondicionados en la central nuclear José Cabrera en 2022 . . . 278
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 2022 . . . 278
Tabla 6.2.3.1. Actividades relacionadas con la gestión de residuos radiactivos RBMA y RBBA en la fábrica de Juzbado durante el año 2022 y ocupación de su almacén de residuos radiactivos. . . . 279
Tabla 6.2.4.1. Grado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos de PIMIC-Desmantelamiento a 31 de diciembre de 2022. . . . 279
Tabla 6.3.1.1. Bultos de residuos radiactivos de muy baja actividad (RBBA) generados en 2022 en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo y en la Fábrica de Juzbado. . . . 280
Tabla 6.3.2.1.1 Residuos Planta Quercus. Residuos de proceso . . . 281
Tabla 6.5.1. Productos de consumo fuera de uso . . . 282
Tabla 7.1.2.2.1. Ejecución de ejercicios y simulacros en 2022 . . . 287
Tabla 7.2.3.1. Colaboración con las CCAA en 2022. . . . 291
Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2022 295
Tabla 8.2.1. Evaluaciones sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares y las fuentes radiactivas. . 298
Tabla A.I.1.1. Presupuestos iniciales y definitivos de 2021 y 2022 (euros). . . . 301
Tabla A.I.1.1.1. Ejecución del presupuesto de ingresos del CSN. Ejercicio 2022 (euros) . . . 302
Tabla A.I.1.1.2. Ejecución del presupuesto de ingresos 2021 y 2022 (euros). . . . 302
Tabla A.I.1.1.3. Ejecución por capítulos del presupuesto de ingresos. Ejercicio 2022 (euros) . . . 303
Tabla A.I.1.2.1. Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2022 (euros) . . . 303
Tabla A.I.1.2.2. Ejecución del presupuesto de gastos 2021 y 2022 (euros) . . . 305

ÍNDICE DE TABLAS (continuación)

Tabla A.I.1.2.3 Grado de ejecución de las obligaciones reconocidas. Ejercicio 2022 (euros) . . . 306
Tabla A.I.2.1.1 Cuenta de resultados. Ejercicio 2022 . . . 307
Tabla A.I.2.2.1 Balance de situación. Ejercicio 2022 . . . 308
Tabla A.I.2.2.2. Composición interna del activo, pasivo y patrimonio neto. Ejercicio 2022. . . . 309
Tabla A.III.1 Convenios de colaboración vigentes . . . 312
Tabla A.III.2 acuerdos entre las CC.AA. y el CSN . . . 318
Tabla A IV.1 Proyectos y acuerdos de I+D vigentes a 31 de diciembre de 2022 . . . 324
Tabla A IV.2. Proyectos de I+D+i subvencionados por el CSN en la convocatoria de 2021 y 2022 . . . 327
Tabla A IV.3. Proyectos y acuerdos de I+D finalizados administrativamente durante el año 2022. . . . 329

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Funciones del CSN . . . 20
Figura 1.2.1. Organigrama del CSN . . . 24
Figura 1.4.1. Comisiones. Actividades durante el año 2022 . . . 33
Figura 1.5.1.1. Relaciones institucionales. Actividades en el año 2022 . . . 34
Figura 1.5.2.1. Relaciones internacionales del CSN con organismos homólogos y otras organizaciones 2022 . . . 38
Figura 1.5.2.2. Viajes internacionales de todo el personal técnico del CSN 2022 . . . 38
Figura 1.5.2.3. Actividades internacionales en 2022 . . . 39
Figura 1.5.3.1. Actividades relevantes de comunicación en el año 2022 . . . 40
Figura 1.5.3.2. Publicaciones realizadas en 2021 y su distribución . . . 43
Figura 2.1.1. Logo del Plan Estratégico del CSN . . . 45
Figura 2.1.2. Objetivo Estratégico 1 . . . 46
Figura 2.1.3. Objetivo Estratégico 2 . . . 48
Figura 2.1.4. Objetivo Estratégico 3 . . . 50
Figura 2.1.5. Objetivo Estratégico 4 . . . 51
Figura 2.1.6. Objetivo Estratégico 5 . . . 52
Figura 2.2.2.1. Ejecución PAF en el año 2022 . . . 58
Figura 2.2.2.2. Tipo de cursos y horas dedicadas . . . 59
Figura 2.4.1. Pirámide normativa. Actividad normativa 2022 . . . 64
Figura 2.5.1. Etapas del proyecto de evaluación de cultura de seguridad . . . 69
Figura 3.1. Resumen de actividades de licenciamiento y control 2022 . . . 70
Figura 3.2. Licencias de personal de centrales nucleares, instalaciones del ciclo de combustible e instalaciones radiactivas emitidas en el año 2022 . . . 71
Figura 3.3. Dosimetría de trabajadores expuestos de centrales nucleares, instalaciones del ciclo de combustible e instalaciones radiactivas emitidas en el año 2022 . . . 71
Figura 3.1.1. Instalaciones nucleares en España . . . 72
Figura 3.1.2. Distribución de las instalaciones radiactivas en España . . . 73
Figura 3.1.1.1. Esquema de funcionamiento del SISC . . . 75
Figura 3.1.1.2. Indicadores asociados a cada uno de los pilares de seguridad del SISC . . . 77
Figura 3.1.6.1. Mapa de emplazamientos de fábricas de concentrados y minería uranio. . . . 96
Figura 3.1.7.1. Total de instalaciones radiactivas en 2022 . . . 98
Figura 3.2.1.1. Dosis individual media para trabajadores expuestos en el año 2022 . . . 102
Figura 3.2.3.1. Mapa ubicación de las estaciones de la REA . . . 107
Figura 3.2.3.2. REA de las CCAA. Valores medios anuales de tasa de dosis por emisores gamma (µSievert/hora). Año 2022. 108
Figura 3.2.3.3. Cumplimiento por parte de los Estados Miembros de las recomendaciones de Euratom sobre la vigilancia radiológica ambiental. . . . 109
Figura 4.1.4.1.1. Resumen de información referente a la CN Santa María de Garoña. Año 2022 . . . 119
Figura 4.1.4.2.1. Resumen de información referente a la CN Almaraz. Año 2022. . . . 125
Figura 4.1.4.3.1. Resumen de información referente a la CN Ascó. Año 2022 . . . 133
Figura 4.1.4.4.1. Resumen de información referente a la CN Cofrentes. Año 2022 . . . 141
Figura 4.1.4.5.1. Resumen de información referente a la CN Vandellós II. Año 2022 . . . 147
Figura 4.1.4.6.1. Resumen de información referente a la CN Trillo. Año 2022 . . . 153
Figura 4.2.1.1. Resumen de información referente a la CN Vandellós I. Año 2022 . . . 160

ÍNDICE DE FIGURAS (continuación)

Figura 4.2.2.1. Resumen de información referente a la CN José Cabrera. Año 2022 . . . 163
Figura 4.3.1.1. Resumen de información referente a la Fábrica de Juzbado. Año 2022 . . . 169
Figura 4.3.2.1. Resumen de información de El Cabril. Año 2022 . . . 174
Figura 4.3.3.1. Resumen de información del Ciemat. Año 2022 . . . 178
Figura 4.3.4.1.1. Resumen de información de la Planta Quercus. Año 2022 . . . 183
Figura 4.3.4.2.1. Resumen de información de la Planta Elefante. Año 2022 . . . 187
Figura 4.3.4.3.1. Resumen de información de la antigua Fábrica de uranio de Andújar . . . 188
Figura 4.3.4.4.1. Resumen de información de la antigua Planta Lobo G. Año 2022. . . . 190
Figura 4.6.1. Hitos en materia de transporte en 2022. . . . 220
Figura 4.7.1. Resumen de las actividades no reguladas. Año 2022 . . . 227
Figura 5.2.1. Resumen de actividades referentes al control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental . . . 234
Figura 5.2.3.1.1. Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras . . . 248
Figura 5.2.3.1.2. Red de estaciones de muestreo de atmósfera y medio terrestre . . . 250
Figura 5.2.6.1. Localización de emplazamientos con programa de vigilancia específico . . . 261
Figura 5.3.1. Mapa del potencial de radón de España. . . . 265
Figura 5.3.2. Localización de suelos con presencia de radiactividad . . . 266
Figura 6.1. Instalaciones generadoras de residuos radiactivos en España . . . 267
Figura 7.1.1. Organigrama de la ORE del CSN . . . 287
Figura 7.1.1.1. Representación esquemática de la sala de emergencias (SALEM). . . . 285
Figura 7.1.1.2. Comunicaciones de la SALEM . . . 286

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.1.1. Número de sesiones de Pleno en el periodo 2013-2022 . . . 22
Gráfica 1.1.2. Número de acuerdos adoptados por el Pleno en el periodo 2013-2022 . . . 23
Gráfica 1.3.1.1. Evolución del número de trabajadores en el CSN en el periodo 2013-2022 . . . 26
Gráfica 1.3.1.2. Distribución de la plantilla según el colectivo al que pertenecen en el periodo 2013-2022 . . . 26
Gráfica 1.3.1.3. Titulación del personal del Consejo de Seguridad Nuclear en el 2022 . . . 27
Grafica 1.3.1.4. Distribución del personal del CSN por edades en el año 2022 . . . 27
Gráfica 1.3.2.1. Evolución de la partida presupuestaria del CSN desde 2014. . . . 28
Gráfica 1.3.3.1. número de documentos recibidos/enviados por sede electrónica . . . 30
Gráfica 1.3.3.2. número de trámites realizados en sede electrónica . . . 31
Gráfica 1.3.3.3. número de visitas y páginas visitadas en el portal web corporativo . . . 31
Gráfico 1.5.1.1.1. Evolución del número de preguntas parlamentarias en el periodo 2013-2022 . . . 36
Gráfica 1.5.3.1.1. Plan de publicaciones del CSN en el año 2022. . . . 42
Gráfica 1.5.3.1.2. Evolución de distribución de publicaciones en formato impreso del CSN en los últimos 10 años, . . . 43
Gráfica 2.2.1.1. Desglose de procedimientos del CSN en el año 2021.. . . . 56
Gráfica 2.2.1.2. Procedimientos editados cada año en el periodo 2013 al 2022 . . . 57
Gráfica 2.2.1.3. Auditorías realizadas cada año desde 2013 a 2022. . . . 58
Gráfica 2.3.1.1. Número de proyectos gestionados cada año por el CSN desde 2013 . . . 63
Gráfica 2.3.1.2. Evolución del presupuesto de I+D+i del CSN (2013 – 2022) . . . 63
Gráfica 2.4.1. Número de IS nuevas publicadas por el CSN desde el año 2013. . . . 67
Gráfica 3.1.1.1. Histórico de inspecciones del SISC+SSG. . . . 78
Gráfica 3.1.1.2. Histórico de hallazgos SISC por pilar en el periodo 2013-2022 . . . 79
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) . . . 79
Grafica 3.1.1.4. Histórico de la matriz de acción
Grafica 3.1.1.1.1. Inspecciones realizadas en 2022 (porcentajes) . . . 81
Grafica 3.1.1.1.2. Distribución de inspecciones por unidades organizativas del CSN . . . 82
Gráfica 3.1.1.1.1.1. Número total de hallazgos y componentes transversales en 2022, para cada reactor nuclear . . . 85
Gráfica 3.1.1.2.1. Clasificación INES de los sucesos notificados al CSN en 2022 . . . 87

ÍNDICE DE GRÁFICAS (continuación)

Gráfica 3.1.1.2.2. Informes de suceso notificable al CSN (ISN) por trimestre en el periodo 2013-2022 87
Gráfica 3.1.1.2.3. Histórico de Informe de suceso notificable (ISN) según clasificación INES 88
Gráfica 3.1.1.2.4. Apercibimientos y sanciones 2022. 88
Gráfica 3.1.1.2.5. Evolución de apercibimientos y expedientes sancionadores en centrales nucleares en el periodo 2013-2022 . . 90
Gráfica 3.1.3.1. Hallazgos de inspección en Fábrica de Juzbado 2013-2022. 92
Gráfica 3.1.3.2. ISN Juzbado en período 2013-2022 93
Gráfica 3.1.3.3. Apercibimientos y propuestas de apertura de expediente sancionador en la Fábrica de Juzbado 2013-2022 . 93
Gráfica 3.1.7.1. Inspecciones realizadas en instalaciones radiactivas médicas en 2022. 99
Gráfica 3.1.7.2. Inspecciones realizadas en 2022 en IIRR de ámbito industrial 100
Grafica 3.1.7.3. Denuncias relativas a instalaciones radiactivas desde 2013 a 2022 100
Gráfica 3.1.7.4. Histórico de sucesos ocurridos en instalaciones radiactivas en periodo 2013-2022 100
Gráfica 3.1.7.5. Histórico acciones coercitivas 101
Gráfica 3.2.1.1. Casos de superación de límite de dosis anual en el periodo 2013-2022 103
Gráfica 3.2.2.1. Efluentes radiactivos líquidos de centrales PWR. 104
Gráfica 3.2.2.2. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales PWR.. 104
Gráfica 3.2.2.3. Efluentes radiactivos líquidos de centrales BWR. 105
Gráfica 3.2.2.4. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales BWR. 105
Gráfica 3.2.2.5. Nº de muestras del PVRA de la campaña de 2020 106
Grafica 3.2.3.1. Valores medios anuales de tasa de dosis gamma (µSv/hora). Año 2022. REA de las CCAA. 109
Gráfica 4.1.3.1.1. Global de inspecciones por central nuclear realizadas y no realizadas en 2022 116
Gráfica 4.1.3.1.2. Inspecciones realizadas en CCNN 2022 según modalidad. 117
Gráfica 4.1.4.1.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Santa María de Garoña 121
Gráfica 4.1.4.1.2. CN Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) 122
Gráfica 4.1.4.1.3. CN Santa María de Garoña. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 122
Gráfica 4.1.4.1.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Santa María de Garoña. Campaña 2021 123
Gráfica 4.1.4.1.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Santa María de Garoña . . . 123
Gráfica 4.1.4.1.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Santa María de Garoña 123
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 124
Gráfica 4.1.4.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Santa María de Garoña 124
Gráfica 4.1.4.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Santa María de Garoña. 124
Gráfica 4.1.4.2.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Almaraz 128
Gráfica 4.1.4.2.2. CN Almaraz. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq). 129
Gráfica 4.1.4.2.3. CN Almaraz. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 129
Gráfica 4.1.4.2.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Almaraz. Campaña 2021 130
Gráfica 4.1.4.2.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad de beta total. Central nuclear Almaraz 130
Gráfica 4.1.4.2.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. C N Almaraz 131
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 131
Gráfica 4.1.4.2.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Almaraz 131
Gráfica 4.1.4.2.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Almaraz 132
Gráfica 4.1.4.3.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Ascó 136
Gráfica 4.1.4.3.2. CN Ascó 1. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) 137
Gráfica 4.1.4.3.3. CN Ascó 1. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 137
Gráfica 4.1.4.3.4. CN Ascó 2. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) 137
Gráfica 4.1.4.3.5. CN Ascó 2. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 138
Gráfica 4.1.4.3.6. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Ascó. Campaña 2021 138
Gráfica 4.1.4.3.7. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Ascó 139
Gráfica 4.1.4.3.8. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Ascó 139
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 139
Gráfica 4.1.4.3.10. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Ascó 140
Gráfica 4.1.4.3.11. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Ascó 140
Gráfica 4.1.4.4.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Cofrentes. 143
Gráfica 4.1.4.4.2. CN Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq). 144
Gráfica 4.1.4.4.3. CN Cofrentes. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 144

ÍNDICE DE GRÁFICAS (continuación)

Grafica 4.1.4.4.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Cofrentes. Campaña 2021. 145
Gráfica 4.1.4.4.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes. 145
Gráfica 4.1.4.4.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Cofrentes. 145
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 146
Gráfica 4.1.4.4.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Cofrentes 146
Gráfica 4.1.4.4.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Cofrentes. 146
Gráfica 4.1.4.5.1. Dosis colectiva en la central nuclear de Vandellós II 149
Gráfica 4.1.4.5.2. CN Vandellós II. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq) 150
Gráfica 4.1.4.5.3. CN Vandellós II. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 150
Gráfica 4.1.4.5.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Vandellós II. Campaña 2021 151
Gráfica 4.1.4.5.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Vandellós II. 151
Gráfica 4.1.4.5.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Vandellós II. 151
Gráfica 4.1.4.5.7. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Vandellós II 152
Gráfica 4.1.4.5.8. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. Central nuclear Vandellós II 152
Gráfica 4.1.4.6.1. Evolución de la dosis colectiva en la central nuclear de Trillo desde el año 2013 hasta 2022. 155
Gráfica 4.1.4.6.2. CN Trillo. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) 156
Gráfica 4.1.4.6.3. CN Trillo. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq) 156
Gráfica 4.1.4.6.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Trillo. Campaña 2021 157
Gráfica 4.1.4.6.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Trillo 157
Gráfica 4.1.4.6.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Trillo 158
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 158
Gráfica 4.1.4.6.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90. Central nuclear Trillo 158
Gráfica 4.1.4.6.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL. C N Trillo 159
Gráfica 4.2.1.1. CN Vandellós I. Actividad de los efluentes gaseosos (Bq) 161
Gráfica 4.2.1.2. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear Vandellós I 162
Gráfica 4.2.1.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo. Central nuclear Vandellós I. 162
Gráfica 4.2.1.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear Vandellós I. . .163
Gráfica 4.2.2.1. CN José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq) 165
Gráfica 4.2.2.2. CN José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq). 165
Gráfica 4.2.2.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear José Cabrera 166
Gráfica 4.2.2.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo. 166
Gráfica 4.2.2.5. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en agua potable. Central nuclear José Cabrera . 167
Gráfica 4.2.2.6. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en leche. Central nuclear José Cabrera 167
Gráfica 4.2.2.7. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en radiación directa. Central nuclear José Cabrera. . . .168
Gráfica 4.3.1.1. Dosis colectiva en la fábrica de elementos combustibles de Juzbado. 171
Gráfica 4.3.2.1. Evolución temporal de la dosis colectiva para el personal del Centro de Almacenamiento de Residuos Radiactivos de El Cabril. 176
Gráfica 4.3.3.1. Dosis colectiva en las instalaciones del Ciemat 180
Gráfica 4.3.4.1.1. Dosis colectiva en la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio. 184
Gráfica 4.4.1.1. Evolución del número de instalaciones radiactivas en el periodo 2013 a 2022 195
Gráfica 4.4.3.1. Informacion sobre actividades de licenciamiento de instalaciones radiactivas en el año 2022 197
Grafica 4.4.3.2. Dictámenes del CSN en instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico médico. 198
Gráfica 4.4.3.3. Histórico de solicitudes de autorización IIRR recibidas desde 2013 a 2022 199
Gráfica 4.4.3.4. Histórico de solicitudes de autorización IIRR informadas desde 2013 a 2022 200
Gráfica 4.4.3.5. Histórico de solicitudes de autorización IIRR pendientes desde 2013 a 2022 200
Gráfica 4.4.4.1. Inspecciones a IRAs realizadas por el CSN y por CCAA con acuerdo de encomienda con el CSN en año 2022 . . . 201
Gráfica 4.4.4.2. Inspecciones realizadas por el CSN y por las CCAA con acuerdo de encomienda en el año 2022 distribuidas por tipo de inspección e instalación radiactiva 201
Gráfica 4.4.5.1. Evolución histórica de la dosis colectiva en instalaciones radiactivas. 203
Gráfica 4.4.6.1. Sucesos en instalaciones médicas e industriales desde el año 2013 hasta el 2022 207
Gráfica 4.5.1.1. Actividades de licenciamiento en Servicios de Protección Radiológica desde 2013 hasta 2022 209
Grafica 4.5.1.2. Actividades de inspección en Servicios de Protección Radiológica desde 2013 hasta 2022 209
Gráfica 4.5.1.3. Actividades de licenciamiento en Unidades Técnicas de Protección Radiológica desde 2013 hasta 2022 . 210
Gráfica 4.5.1.4. Actividades de inspección en Unidades Técnicas de Protección Radiológica desde 2013 hasta 2022 . . . 210

ÍNDICE DE GRÁFICAS (continuación)

Gráfica 4.5.2.1. Evolución histórica los procesos relacionados con las autorizaciones de SDPE y SDPI 211
Gráfica 4.5.2.2. Número de Inspecciones de Servicios de dosimetría personal en el periodo 2013-2022. 211
Gráfica 4.5.4.1. Actividades de licenciamiento de ERX periodo 2013-2022 212
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 2013-2022. 216
Gráfica 4.5.7.1. evolución histórica de las solicitudes de otras actividades reguladas (OAR) en el periodo 2013-2023 . . . 217
Gráfica 4.5.7.1.1. Evolución en los últimos diez años de informes autorización, y modificación emitidos por el CSN para la aprobación de tipo de equipos radiactivos 218
Gráfica 4.6.1.1. Histórico de informes de licenciamiento emitidos por el CSN desde 2013 222
Grafica 4.6.2.1. Tipos de inspecciones de transporte de material radiactivo en año 2022 223
Gráfica 4.6.3.1. Histórico de sucesos notificados en transporte 225
Gráfica 4.6.4.1. Evolución de los procesos coercitivos relacionados con el transporte 227
Gráfica 4.7.3.1. Histórico de material detectado en puertos desde el año 2013 hasta el 2022 229
Gráfica 5.1.2.1. Dosis colectiva y nº de trabajadores expuestos por sectores. Año 2022. 231
Gráfica 5.1.2.2. Dosis individual media por sectores. Año 2022. 232
Gráfica 5.1.2.3. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo PWR. Comparación internacional 233
Gráfica 5.1.2.4. Dosis colectiva media trienal por reactor para reactores de tipo BWR. Comparación internacional 233
Gráfica 5.2.2.1.1. Número de análisis PVRA centrales nucleares. Campaña 2021 242
Gráfica 5.2.2.1.2. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total 243
Gráfica 5.2.2.1.3. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 243
Gráfica 5.2.2.1.4. Suelo. Evolución temporal de Cs-137 243
Gráfica 5.2.2.1.5. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta total 244
Gráfica 5.2.2.1.6. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta resto 244
Gráfica 5.2.2.1.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio 244
Gráfica 5.2.2.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90 245
Gráfica 5.2.2.1.9. Radiación directa. Dosis integrada. Valores de los DTL 245
Grafica 5.2.2.2.1. Número total de muestras PVRA, CC-PVRA y PVRAIN 247
Gráfica 5.2.4.1. Histórico de campañas de intercomparación en el período 2013-2022. 256
Gráfica 5.3.1. Inspecciones en el ámbito del control de exposiciones a la radiación natural 265
Gráfica 6.1.1.1. Inventario de las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31-12-2022 (en número de elementos combustibles) 270
Gráfica 6.1.1.2. Inventario de metal pesado en las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31-12-20212 (en toneladas de uranio) 270
Gráfica 6.2.1.1. Distribución de los 2516 bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) acondicionados en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo durante el año 2022. 276
Gráfica 6.2.1.2. Distribución de la actividad contenida en los bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) generados en 2022 en las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo. 276
Gráfica 6.2.1.3. Distribución por instalación de los bultos de residuos radiactivos trasladados por Enresa al CA El Cabril en 2022. 277
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 2022. 280
Grafica 7.1.3.1. Notificaciones recibidas en la SALEM de incidentes radiológicos en el año 2022 288
Gráfica 7.1.3.2. Notificaciones recibidas en el CSN remitidas por organismos internacionales 289
Gráfica 7.1.3.3. Histórico de notificaciones realizadas a nivel nacional e internacional desde 2013 hasta el 2022 290

NOTA EXPLICATIVA:

En relación a los resultados de los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA), el informe presenta los correspondientes al año 2021, ya que a fecha de edición y publicación de este informe no se dispone de los resultados del PVRA del año 2022 motivado por el tiempo preciso para el adecuado procesamiento y análisis de las muestras.

PRESENTACIÓN

Como cada año, en cumplimiento de nuestro deber institucional, nos complace poder presentar ante el Congreso de los Diputados y el Senado el Informe Anual del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) relativo al ejercicio del año 2022.

Sin duda alguna, 2022 fue un período de cambios para el Consejo. Un año en el que se designó a un nuevo presidente, un nuevo secretario general, una directora técnica de Seguridad Nuclear, un director técnico de Protección Radiológica, y seis nuevas personas responsables de las subdirecciones que integran las direcciones técnicas. Además, uno de los consejeros fue renovado en su cargo.

En el ámbito estratégico-organizativo del CSN, cabe destacar tres hechos: por un lado, la incorporación de 18 nuevos funcionarios al Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, tras superar las pruebas de acceso de la oferta de empleo público de 2020; por otra parte, conscientes de la importancia de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres como valor clave de cualquier organización, en 2022 se finalizaron los trabajos de diagnóstico y elaboración del I Plan de Igualdad del CSN, que sería aprobado en el primer Pleno de 2023; y, finalmente, la aprobación del Plan de I+D+i para el periodo 2021-2025, que establece los objetivos de las actividades y las líneas de investigación estratégicas a desarrollar para avanzar en los elementos científicos y técnicos que sustentan la acción reguladora del Consejo y el cumplimiento de nuestro Plan Estratégico.

En el ámbito de la seguridad nuclear, destacar las actividades habituales del organismo regulador como la elaboración de normativa, las inspecciones, los informes sobre las solicitudes de autorizaciones de instalaciones nucleares y radiactivas y sus modificaciones de diseño, especificaciones técnicas de funcionamiento, simulacros, etc. Asimismo, también se informó favorablemente el Plan de Gestión de Combustible Gastado de la central nuclear Santa María de Garoña y se emitió el informe preceptivo del CSN sobre el proyecto del VII Plan General de Residuos Radiactivos.

Por otra parte, la estrategia de gestión de las centrales para permitir su operación hasta las fechas de cese previstas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y, según la propuesta del 7º Plan General de Residuos Radiactivos, conducen a un incremento del periodo de almacenamiento en seco del combustible gastado en los contenedores de almacenamiento licenciados, lo que ha implicado la necesidad de renovar las respectivas aprobaciones para los distintos diseños de contenedor que se encuentran en servicio en los almacenes temporales ubicados en los emplazamientos de las centrales nucleares.

A este respecto, junto con Enresa, se organizó un seminario internacional sobre el Almacenamiento Geológico Profundo (AGP), con el objetivo de buscar soluciones científico-técnicas para la gestión definitiva del combustible gastado y residuos de alta actividad generados durante la explotación del parque nuclear español así como del consenso sociopolítico necesario en un proceso similar al emprendido en los países de nuestro entorno regulador.

De nuevo este año 2022 estuvo marcado por el correcto funcionamiento de las centrales nucleares en operación en nuestro país, desde el punto de vista de la seguridad nuclear y la protección radiológica.

En lo relativo a la protección radiológica, 2022 destaca principalmente por dos cuestiones. La primera es la aprobación del Reglamento sobre Protección de la Salud contra los Riesgos derivados de la Exposición a las Radiaciones Ionizantes, incorporando así al derecho español gran parte del articulado de la Directiva 2013/59/Euratom por la que se establecen las Normas de Seguridad Básicas para la Protección contra los Peligros derivados de la Exposición a Radiaciones Ionizantes. Y la segunda es el inicio del licenciamiento de equipos dentro del Plan INVEAT para la "Renovación y ampliación de las capacidades del Sistema Nacional de Salud". Esto supone la puesta en funcionamiento de, al menos, 750 nuevos equipos médicos mediante modificación o autorización de instalaciones radiactivas médicas en todo el país entre 2022 y 2023. Asimismo, se informó favorablemente el proyecto presentado por la compañía Fertiberia para la clausura de las balsas de fosfoyesos situadas en el municipio de Huelva, con arreglo a las cuales se llevarán a cabo las actividades de restauración del emplazamiento.

En cuanto al posicionamiento institucional del Consejo, destacar la relación intensa que se ha mantenido con otras instituciones, organismos del sector y asociaciones. Igualmente, y con la finalidad de acercar la institución a la población de estos entornos, se firmó un convenio con la Asociación de Municipios en Áreas de Centrales nucleares y almacenamiento de residuos radiactivos (AMAC), gracias al cual se han llevado a cabo varias sesiones informativas con el objetivo de dar a conocer aspectos relativos a las centrales nucleares en las diferentes fases de su ciclo de vida; la preparación y respuesta en caso de emergencia, así como el papel de las distintas administraciones competentes en esta materia; y la gestión de los residuos radiactivos y el combustible nuclear gastado, incluido su almacenamiento.

En relación a las comunidades autónomas, además de las comisiones mixtas con aquellas comunidades que tienen firma-

dos acuerdos de encomienda de funciones, se ha empezado un programa institucional de visitas a aquellas comunidades donde haya ubicadas instalaciones nucleares con el objeto de informar a los máximos responsables institucionales de la comunidad sobre el trabajo que realiza el Consejo.

Durante el año 2022 la actividad internacional del CSN continuó con normalidad, recuperándose casi totalmente la presencialidad. Aunque, sin duda alguna, este año quedará marcado por la agresión bélica de Rusia contra Ucrania y el seguimiento que el CSN, como integrante de otras asociaciones y organismos internacionales a los que pertenece, realiza de la seguridad de las centrales nucleares ucranianas.

En el ámbito de las relaciones multilaterales, en la Unión Europea, pudo celebrarse la sexta edición de la Conferencia Reguladora Internacional organizada entre el Grupo Europeo de Reguladores Nucleares (ENSREG, por sus siglas en inglés) y la Comisión Europea -prevista inicialmente para 2021-, donde el CSN tuvo un papel protagonista sobre los asuntos clave referidos a la investigación en seguridad nuclear, exponiendo su Plan de I+D+i, así como los principales desafíos reguladores del CSN vinculados a la investigación y el desarrollo.

Respecto de las convenciones internacionales, tuvo lugar la 7ª reunión de Revisión de la Convención Conjunta que debería haberse celebrado en el año 2021, y que se pospuso como consecuencia de la pandemia. De igual manera participamos en la conferencia de la Agencia para la Energía Nuclear (NEA) y la Autoridad Reguladora Nuclear de Japón (NRA) "Perspectiva reguladora y prioridades en seguridad nuclear y protección radiológica diez años después del accidente de Fukushima Daiichi", celebrada en Tokio.

Y en nuestro país, bajo la presidencia del CSN, organizamos las actividades conmemorativas del 25º aniversario del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO), que contaron con la presencia del director general del OIEA, Rafael Grossi.

Cabe mencionar también la participación de técnicos y técnicas del CSN en las misiones del Servicio Integrado de Revisión Reguladora (IRRS) del OIEA a Argentina, Eslovaquia y Turquía.

Finalmente, en el ámbito de las relaciones internacionales destaca la aprobación final y publicación de la Estrategia de Relaciones Internacionales del CSN, para el periodo 2020-2025.

Como saben, el acceso a la información, la comunicación y la transparencia están recogidas en la Ley 15/1980, del 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear. Más allá del cumplimiento estricto de la ley, en el Consejo tenemos la vocación de mejorar la información pública y la transparencia. Por ello, aprobamos el Plan de Comunicación 2022-2025, con el objeto de guiar la comunicación del CSN en un sentido amplio (externa, interna, internacional y en emergencias), para mejorar la gestión de información y comunicación del organismo, así como determinar las vías más eficaces de comunicación y los mensajes hacia las instituciones públicas, la sociedad y los grupos de interés, con el objetivo final de incrementar y reforzar la credibilidad y la confianza sobre las decisiones y actuaciones del organismo regulador nuclear.

En este sentido, en 2022 hemos incrementado la frecuencia informativa en un 15 % (sobre el aumento del 22 % del año anterior), publicándose 199 noticias. Conscientes de la importancia de las redes sociales para conectar con la ciudadanía, hemos aumentado nuestro posicionamiento en las mismas. Así, por mencionar algún dato, la cuenta de Twitter del CSN alcanzó los 9.850 seguidores, publicando 1.891 tuits (un 23 % más que el año anterior) y en LinkedIn hemos duplicado el número de seguidores hasta alcanzar los 2.200.

En la línea de dar a conocer el trabajo del organismo, pusimos en marcha un boletín de noticias externo como nuevo canal para difundir la actividad del CSN e impulsar la comunicación con nuestro público externo. Y la revista institucional Alfa alcanzó su número 50, hito que celebramos con una mesa redonda para abordar los retos de la divulgación científica.

Respecto a nuestro Centro de Información, el año pasado se superaron los 150.000 visitantes, desde su inauguración en 1998 y también llevamos a cabo obras de modernización y actualización de contenidos.

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 una velocidad vertiginosa. 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 de asegurar la seguridad nuclear y la protección radiológica de los trabajadores, la población y el medio ambiente en un entorno cada vez más desafiante.

Juan Carlos Lentijo Lentijo
Presidente del CSN

ACTIVIDADES DESTACADAS DEL AÑO 2022

NUEVO REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN DE LA SALUD ANTE LOS RIESGOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES (RPSI)

El 20 de diciembre de 2022 se aprobó, mediante el Real Decreto 1029/2022, el Reglamento sobre Protección de la Salud contra los Riesgos derivados de la Exposición a las Radiaciones Ionizantes. Se incorpora así a nuestro ordenamiento jurídico gran parte del articulado de la Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen las Normas de Seguridad Básicas para la Protección contra los Peligros derivados de la Exposición a Radiaciones Ionizantes[1].



[1] Se derogan las siguientes directivas: Directiva 89/618/Euratom del Consejo, de 27 de noviembre de 1989, relativa a la información de la población sobre las medidas de protección sanitaria aplicables y sobre el comportamiento a seguir en caso de emergencia radiológica, Directiva 90/641/Euratom del Consejo, de 4 de diciembre de 1990, relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada, Directiva 96/29/Euratom del Consejo, de 13 de mayo de 1996, por la que se establecieron las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes, Directiva 97/43/Euratom del Consejo, de 30 de junio de 1997, relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas y Directiva 2003/122/Euratom del Consejo, de 22 de diciembre de 2003, sobre el control de las fuentes radiactivas selladas de actividad elevada y de las fuentes huérfanas.

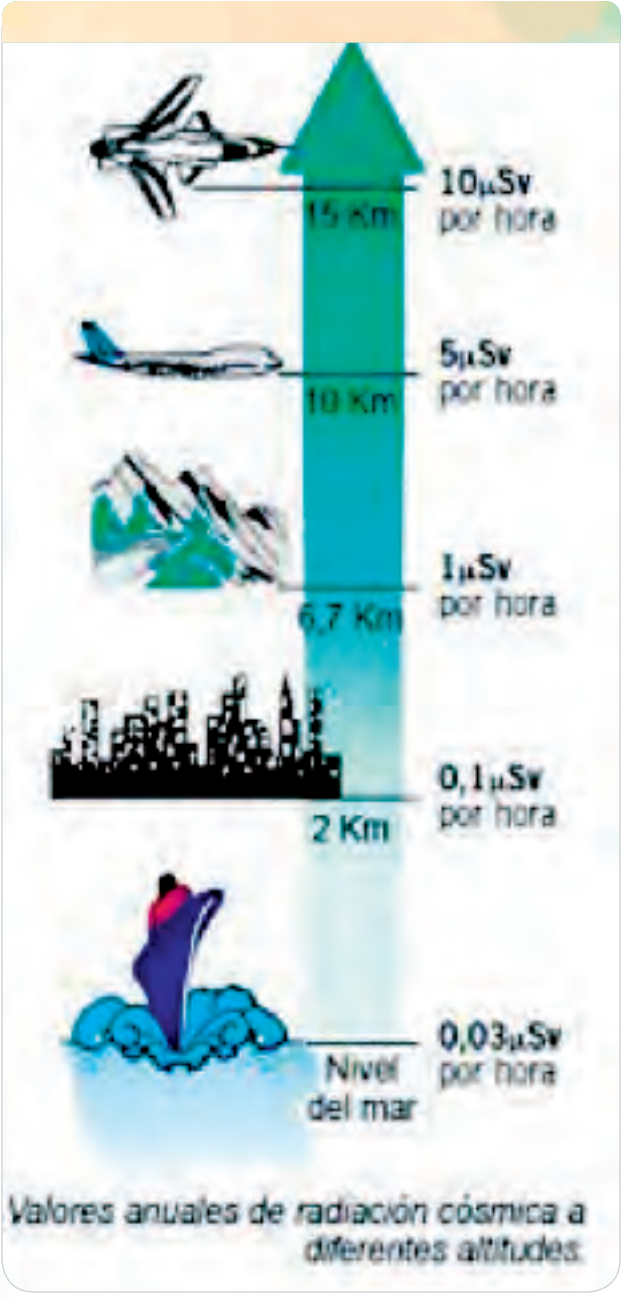
RPSI: Principales novedades respecto a la anterior reglamentación

Entre las principales novedades del nuevo reglamento, cabe destacar la definición de tres tipos de situaciones de exposición (planificada, de emergencia y existente), así como la incorporación de los instrumentos de optimización (restricciones de dosis, niveles de referencia y niveles de referencia de diagnóstico) establecidos en la publicación ICRP-103[2], en la cual está basada la Directiva 2013/59/Euratom.

Otros aspectos relevantes son la revisión de algunos de los límites de dosis para los trabajadores para su mejor protección y la inclusión e integración de la protección contra las fuentes de radiación naturales en los requisitos globales, en coherencia con lo establecido en la Directiva 2013/59/Euratom, que introduce unos requisitos más exigentes en todo lo relacionado con este tema.

Además, se incorpora todo lo relativo a la protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a





Valores anuales de radiación cósmica a diferentes altitudes

[2] ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).

radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada, anteriormente contenido en el Real Decreto 413/97, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada (queda derogado).

Por último, cabe resaltar que en el RPSI se especifican de forma detallada las responsabilidades de las distintas autoridades competentes en la aplicación práctica del mismo: Ministerio de Defensa, Ministerio de Interior, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Ministerio de Trabajo y Economía Social, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Ministerio de Sanidad y el Consejo de Seguridad Nuclear.





CONTENEDORES DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE GASTADO

El almacenamiento del combustible gastado se realiza, mayoritariamente, en las piscinas de las centrales nucleares. A medida que éstas se han saturado, las centrales han transferido el combustible a instalaciones de almacenamiento en seco, en los Almacenamientos Temporales Individualizados (ATI) situados en sus emplazamientos. En la actualidad, la estrategia de gestión de las centrales para permitir su operación hasta las fechas de cese previstas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), se basa fundamentalmente en tres acciones: el aumento de la capacidad útil de sus piscinas; la transferencia del combustible gastado a los ATI mediante contenedores de almacenamiento o de doble propósito (almacenamiento y transporte) y la ampliación de los ATI que estén próximos a saturación, ya sea mediante su densificación, sin ampliar el espacio físico que ocupa, o mediante la construcción de nuevas losas de almacenamiento.

De acuerdo con la regulación aplicable, el uso de contenedores para el almacenamiento en seco de combustible nuclear gastado requiere la obtención de la aprobación de diseño de estos sistemas, cuya vigencia se concede por un periodo máximo de 20 años.

Las líneas estratégicas establecidas en la propuesta del 7º Plan General de Residuos Radiactivos, conducen a un incremento del periodo de almacenamiento en seco del combustible gastado en los contenedores de almacenamiento licenciados, lo que implica la necesidad de renovar las respectivas aprobaciones concedidas por la Dirección General de Política Energética y Minas, para los distintos diseños de contenedor que se encuentran en servicio en los almacenes temporales ubicados en los emplazamientos de las centrales nucleares.

El primer diseño de contenedor licenciado en España es el sistema ENSA-DPT, que se emplea para el almacenamiento en seco del combustible gastado de la central nuclear de Trillo, que



Ilustración 1. Internos del contenedor ENSA-DPT: discos de refrigeración y bastidor

obtuvo la respectiva aprobación de diseño en junio de 2002. Dado que su expiración tenía lugar en junio de 2022, siguiendo los requisitos establecidos en la Instrucción IS-20 del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los requisitos de seguridad relativos a contenedores de almacenamiento de combustible gastado, en el año 2021 Enresa, como titular de la aprobación de diseño del contenedor, presentó ante el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico una solicitud para su renovación.

En lo relativo a la renovación de las aprobaciones de diseño de los contenedores, la Instrucción IS-20 requiere que su solicitud venga soportada por una justificación de que el periodo de almacenamiento previsto en la aprobación de diseño original, o en sucesivas renovaciones, no haya afectado adversamente a las estructuras, sistemas y componentes del contenedor consideradas como importantes para la seguridad, y que por tanto éstas mantienen las funciones definidas en el diseño durante un nuevo periodo de operación.

En la práctica, esta justificación se apoya en el Plan de Gestión de Vida de los contenedores, que se define como el programa de acciones de gestión del envejecimiento establecido específicamente para cada diseño de contenedor, que tiene como objetivo alcanzar la vida útil del contenedor sin deterioro de la seguridad y manteniendo el cumplimiento de las bases de licencia vigentes.

Esta metodología (o si se prefiere: enfoque) es análoga a la empleada para la operación a largo plazo de las CC.NN., que se desarrolla en la Instrucción IS-22 del CSN, sobre requisitos de seguridad para la gestión del envejecimiento y la operación a largo plazo.

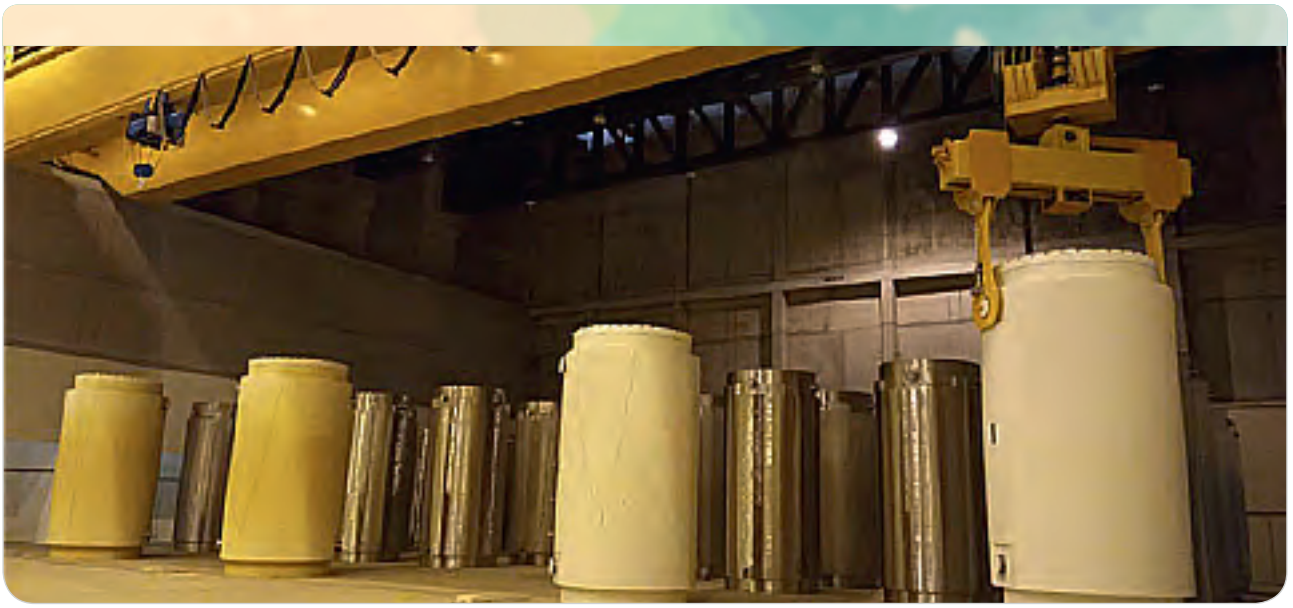


Ilustración 2. ATI de CN Trillo

CAPÍTULO 1

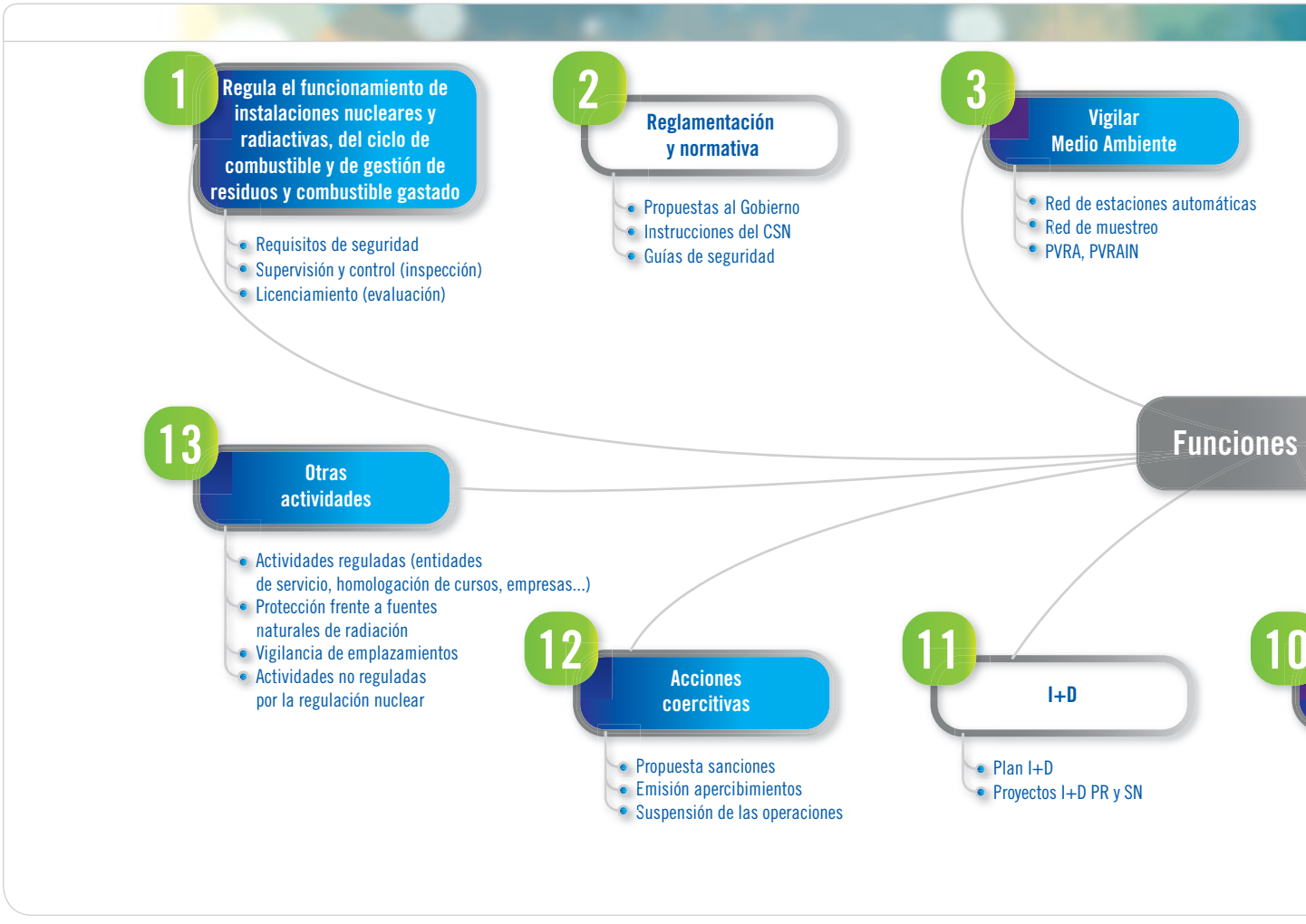
ORGANIZACIÓN Y ACTIVIDAD DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

1. El Consejo de Seguridad Nuclear. Marco legal y funciones 21

2. Estrategia y gestión de recursos 45

3. Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2022 70

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. El actual Estatuto del CSN que desarrolla dicha ley, fue aprobado por el Gobierno por Real Decreto 1440/2010, de 5 de noviembre.

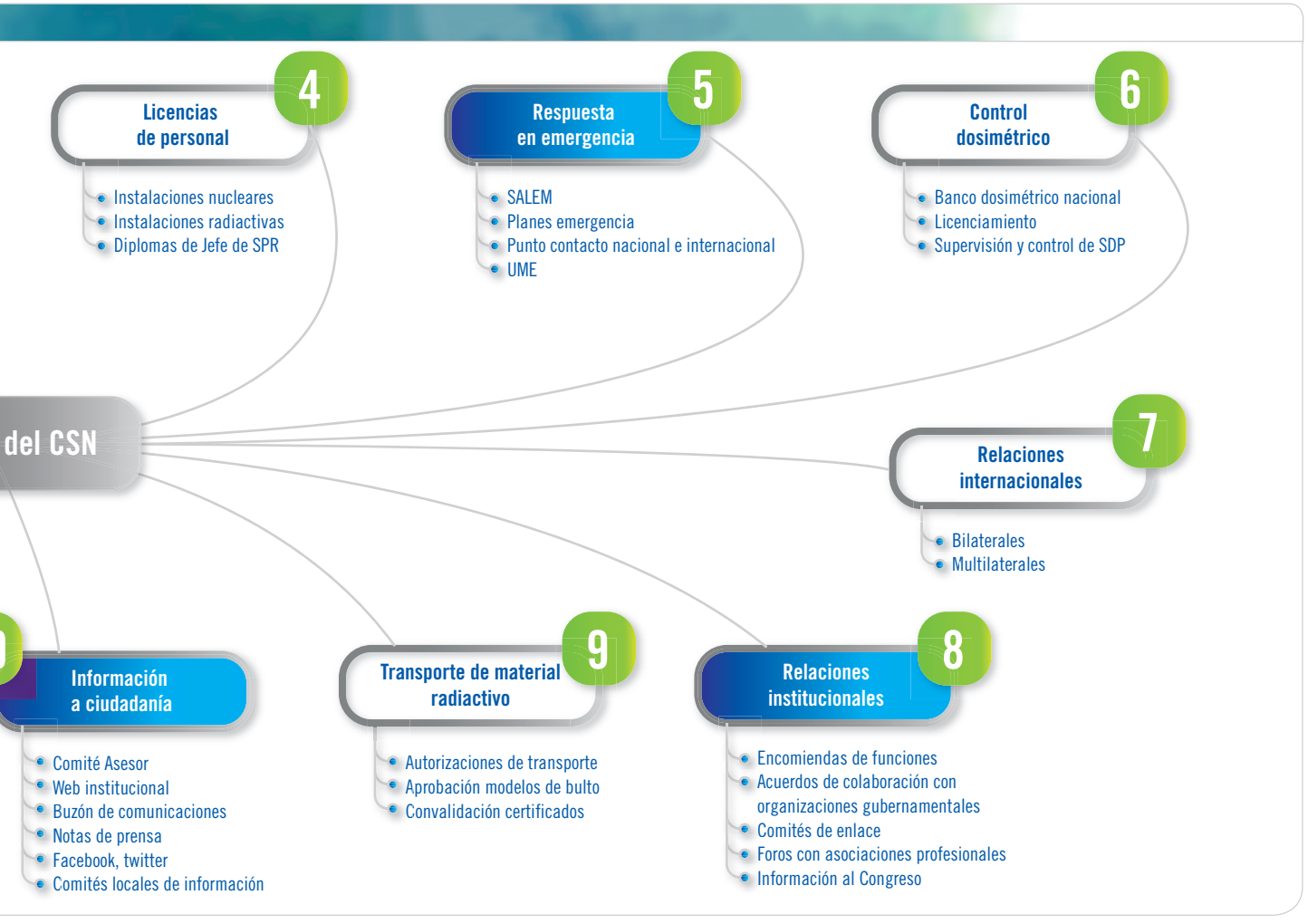
El régimen jurídico al que debe someter su actuación se basa en la prevalencia de su ley constitutiva y su Estatuto, con la supletoriedad de las normas organizativas y de régimen jurídico común a la AGE. Actúa con autonomía orgánica y funcional, con plena independencia de la AGE y grupos de interés,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

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



1.1. El Pleno del Consejo

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

Desde el día 1 de enero de 2022 y hasta 12 de abril, la presidencia del organismo estuvo ostentada por D. Josep María Serena.

En abril del año 2022 tuvo lugar el nombramiento de D. Juan Carlos Lentijo Lentijo como presidente del CSN mediante el Real Decreto 275/2022, de 12 de abril, tras el cese de D. Josep María Serena a petición propia. Así mismo, se produjo el nombramiento de D. Javier Dies Llovera como consejero del CSN por un nuevo periodo de 6 años, mediante el Real Decreto 276/2022, de 12 de abril.

Desde el 1 de marzo y hasta el 12 de abril, el consejero Javier Dies ejerció las funciones de presidente del CSN, por ser el consejero de mayor antigüedad en el cargo de acuerdo con el artículo 36.2 del Estatuto.

A fecha de 31 de diciembre de 2022, el Pleno del CSN estaba compuesto por:

- Presidente: Juan Carlos Lentijo Lentijo
- Consejero: Javier Dies Llovera
- Consejero: Francisco Miguel Castejón Magaña
- Consejera: Elvira Romera Gutiérrez
- Consejera: María del Pilar Lucio Carrasco

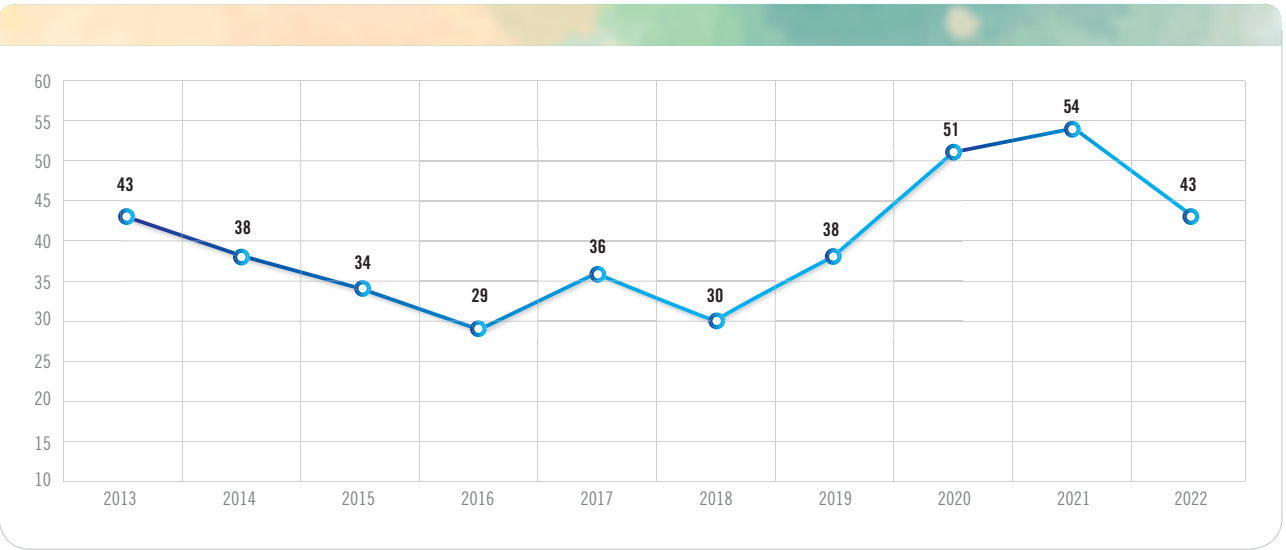
Por otro lado, en mayo de 2022 se nombró secretario general del Consejo de Seguridad Nuclear a D. Pablo Martín González por el Real Decreto 399/2022, de 24 de mayo tras el cese a petición propia de D. Manuel Rodriguez Martí.

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.

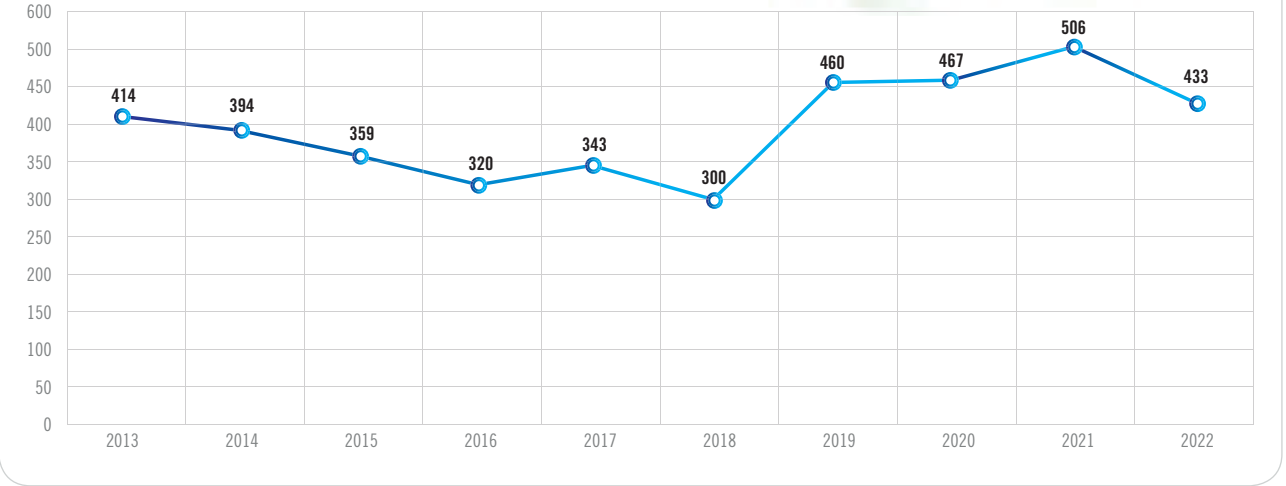
El Pleno durante el año 2022 celebró 43 sesiones, en las que se adoptaron 433 acuerdos.

Las gráficas 1.1.1 y 1.1.2 resumen la actividad del Pleno durante 2022 y en el periodo 2013-2022, representando, respectivamente, el histórico de sesiones celebradas el número de acuerdos adoptados cada año en ese periodo.

Gráfica 1.1.1. Número de sesiones de Pleno en el periodo 2013-2022



Gráfica 1.1.2. Número de acuerdos adoptados por el Pleno en el periodo 2013-2022



Se observa un descenso en el número de sesiones debido a que durante el año 2022 no ha sido necesario incrementar las reuniones de pleno semanales, al no haber habido renovación de autorización de ninguna central nuclear como había ocurrido en los dos años anteriores (2020 y 2021).

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).

De los acuerdos alcanzados por el Pleno en el año 2022, el 21,8% se refieren a instalaciones nucleares; el 27,6% a instalaciones radiactivas; el 44,6% de los acuerdos trataron temas trasversales (normativa, acuerdos de personal y otros), el 3,8 % a temas de transporte y contenedores y el 2,2% a los alcanzados sobre los servicios de protección radiológica, unidades de protección y servicios de dosimetría.

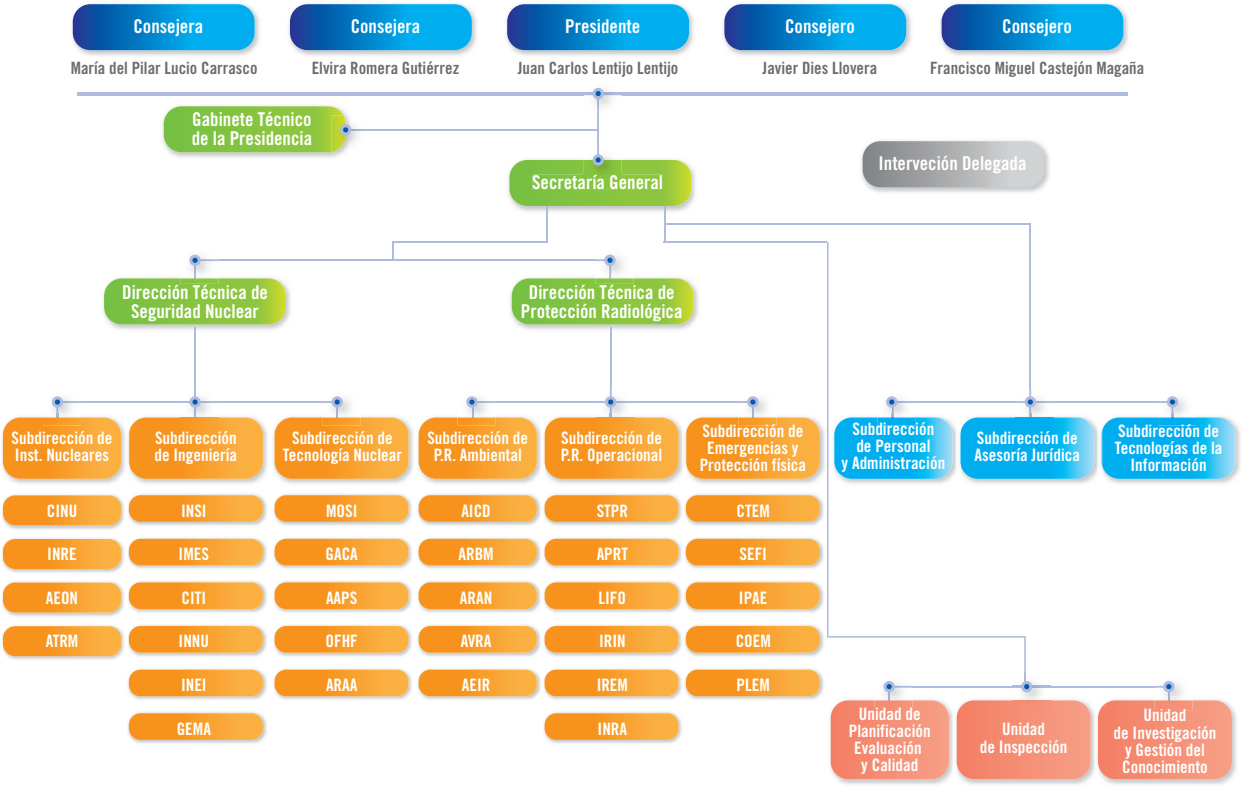
1.2. Estructura organizativa del CSN

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

Son órganos directivos: 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 2022.

Figura 1.2.1. Organigrama del CSN



Subdirección de Inst. 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
INNU: Área de Ingeniería del Núcleo
INEI: Área de Sistemas Eléctricos, Instrumentación y Control (Subdirección de Ingeniería)
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

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

1.3. Recursos y medios

1.3.1. Recursos humanos

A continuación, se resumen los cambios durante el año 2022 en materia de recursos humanos:

a) Altos cargos

Se dispone el cese de D. José María Serena Sender como presidente del Consejo de Seguridad Nuclear mediante Real Decreto 177/2022, de 4 de marzo.

D. Juan Carlos Lentijo Lentijo es nombrado presidente del Consejo de Seguridad Nuclear mediante Real Decreto 275/2022, de 12 de abril, tras su cese como director técnico de Seguridad Nuclear por Real Decreto 274/2022, de 12 de abril.

Mediante Real Decreto 273/2022, de 12 de abril, se dispone el cese de D. Javier Dies Llovera como consejero, siendo nombrado de nuevo en el mismo cargo mediante Real Decreto 276/2022, de 12 de abril.

D. Pablo Martín González es nombrado secretario general del Consejo de Seguridad Nuclear mediante Real Decreto 399/2022, de 24 de mayo, tras el cese de D. Manuel Rodríguez Martí dispuesto en el Real Decreto 398/2022, de 24 de mayo.

Mediante Real Decreto 581/2022, de 11 de julio, se nombra directora técnica de Seguridad Nuclear a D.ª María Teresa Vázquez Mateos, y por Real Decreto 582/2022, de 11 de julio, se nombra director técnico de Protección Radiológica a D. Francisco Javier Zarzuela Jiménez.

b) Personal funcionario

Durante el año 2022 se ha procedido a la provisión de veinticuatro puestos de trabajo de personal funcionario por el sistema de libre designación, adjudicados por resoluciones del presidente del Consejo de Seguridad Nuclear con fechas de 28 de febrero, 11 de mayo, 6 de julio, 5 de octubre, 11 de octubre, 18 de noviembre, 16 de diciembre. Mediante Resolución de 7 de abril se han cubierto 5 puestos de personal funcionario por el sistema de concurso general por y 1 puesto por el sistema de concurso específico, por Resolución de 7 de octubre de 2022.

Por Resolución de 12 de diciembre, del Consejo de Seguridad Nuclear, han sido nombrados 18 nuevos funcionarios de carrera de la Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, correspondientes a la Oferta de Empleo Público del año 2020, por la que se habían convocado un total de 25 plazas. Las 7 plazas restantes, más 5 correspondientes a la Oferta de Empleo Público de 2022 han sido convocadas por Resolución de 23 de diciembre de 2022, de la Presidencia del Consejo de Seguridad Nuclear para el ingreso por el sistema general de acceso libre en la Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica.

c) Medios humanos

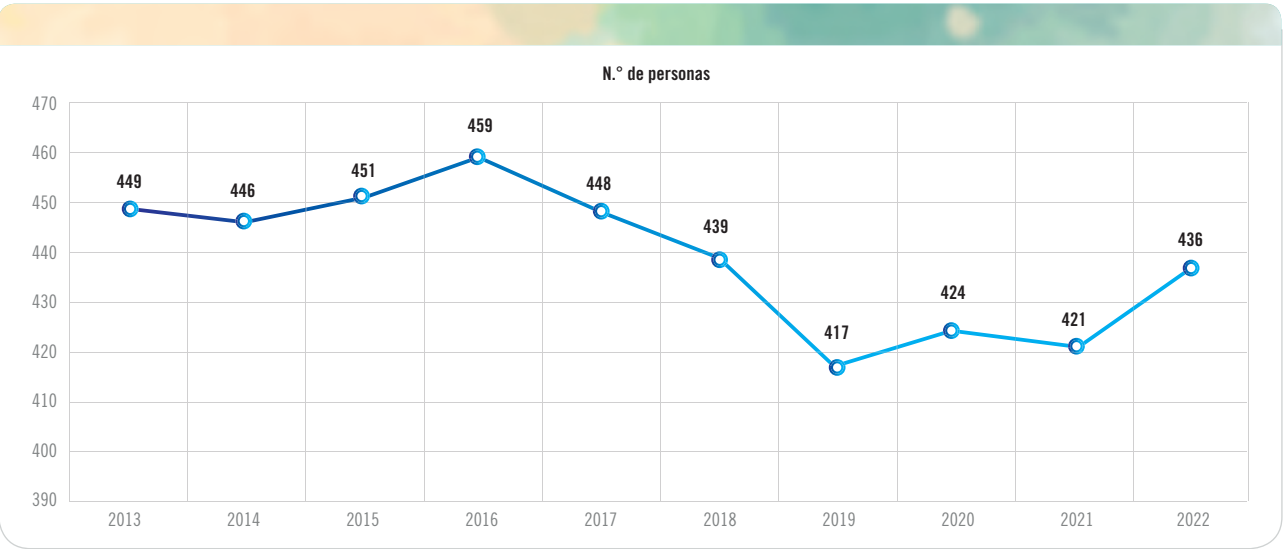
El número total de efectivos en el organismo a 31 de diciembre de 2022 ascendía a 436 personas, según se detalla en la tabla 1.3.1.1.

Tabla 1.3.1.1. Distribución del personal del Consejo de Seguridad Nuclear a 31 de diciembre de 2022

	CONSEJO	SECRETARÍA GENERAL	DIRECCIONES TÉCNICAS	TOTAL
Altos cargos	5	1	2	8
Funcionarios del Cuerpo Técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica	7	17	208	232
Funcionarios de otras Administraciones Públicas	5	86	27	118
Personal eventual	25	–	–	25
Personal laboral	1	38	14	53
Totales	43	142	251	436

La gráfica 1.3.1.1 muestra la evolución de la plantilla del CSN entre 2013 y 2022. Tras un continuado descenso de la plantilla desde 2016 se ha producido un repunte en positivo durante los años 2020, 2021 y 2022, debido principalmente al ingreso en los años 2020 y 2022 de nuevos funcionarios en la Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica.

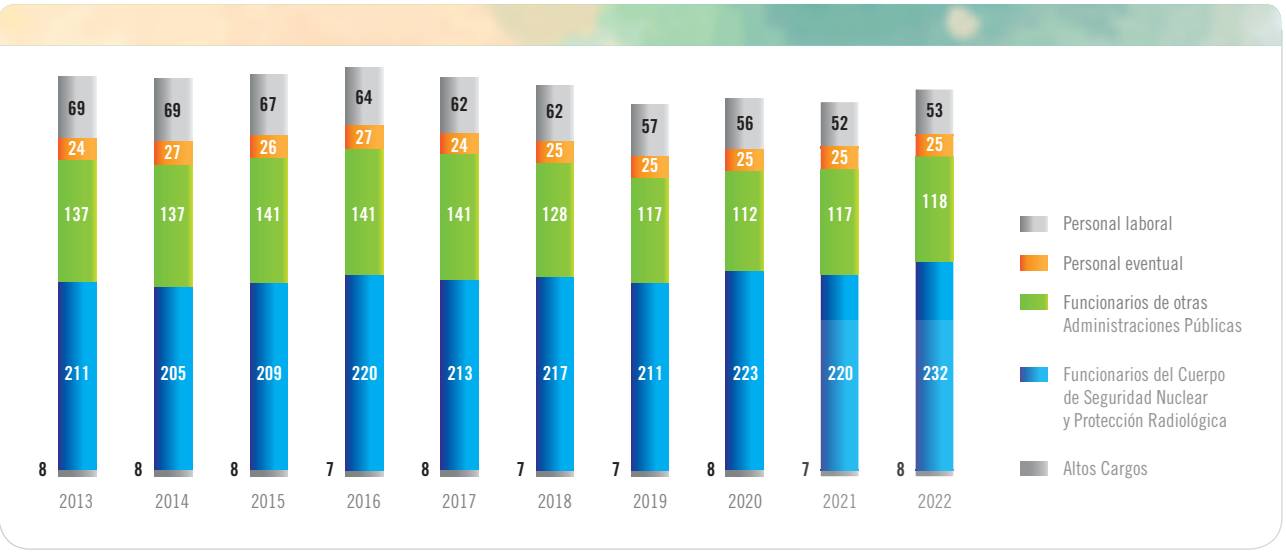
Grafica 1.3.1.1. Evolución del número de trabajadores en el CSN en el periodo 2013-2022



La gráfica 1.3.1.2 representa la distribución de la plantilla según el colectivo al que pertenece. En el año 2022 se aprecia un incremento en el personal funcionario del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica debido a los nuevos funcionarios que se han incorporado, mientras que las variaciones en los colectivos de funcionarios de otras Administraciones Públicas y personal laboral son poco significativas, manteniéndose el número total de personal eventual.

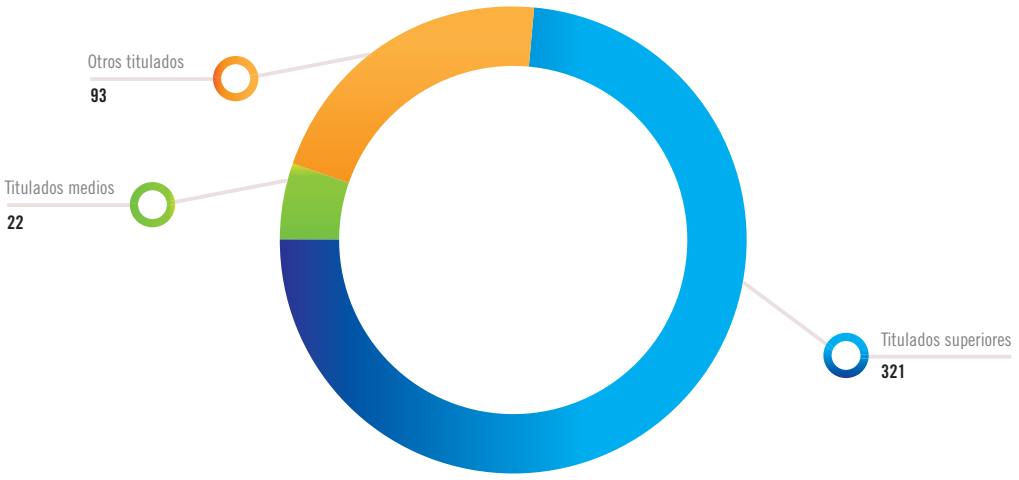
El 50,69 % del total de la plantilla en el Consejo de Seguridad Nuclear son mujeres frente a un 49,31 % de hombres, siendo la media de edad del personal de 53 años.

Grafica 1.3.1.2. Distribución de la plantilla según el colectivo al que pertenece en el periodo 2013-2022

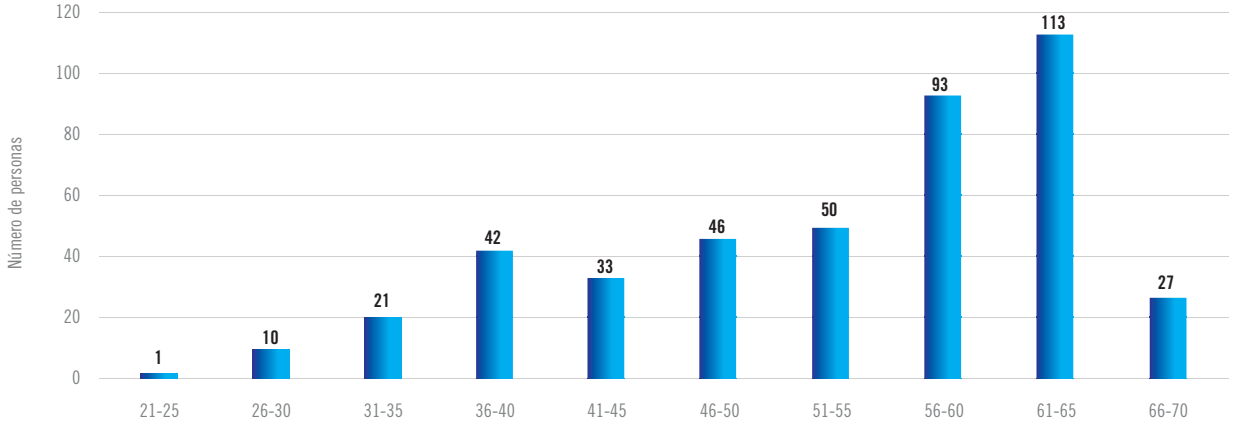


Las gráficas 1.3.1.3 y 1.3.1.4 recogen, respectivamente, la cualificación de la plantilla a 31 de diciembre de 2022 y la distribución del personal del organismo.

Gráfica 1.3.1.3. Titulación del personal del Consejo de Seguridad Nuclear en 2022



Gráfica 1.3.1.4. Distribución del personal del CSN por edades en el año 2022



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 2022 se cifró en un total de 47.400 miles de euros, un 0,85 % más que el presupuesto del ejercicio anterior y no sufrió variaciones a lo largo del ejercicio, siendo igual el inicial y el final.

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

El ejercicio 2022 arroja un resultado positivo de 3.485,74 miles de euros, 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 2022

RESUMEN CUENTA DE RESULTADOS EJERCICIO 2022 PRESUPUESTO INICIAL 47.400 MILES DE EUROS			
GASTOS		INGRESOS	
CONCEPTO	PORCENTAJE	CONCEPTO	PORCENTAJE
PERSONAL: retribuciones, seguridad social, gastos sociales	60,95 %	Tasas por servicios prestados	98,15 %
Suministros y Servicios exteriores: trabajos empresas, suministros fungibles y comunicaciones	29,27 %	Transferencias y subvenciones corrientes, ingresos financieros y otros ingresos de gestión.	1,50 %
Otros: amortizaciones, subvenciones, becas, transferencias, etc.	8,92 %		
RESULTADO POSITIVO 3.486 miles de euros			

La gráfica 1.3.2.1 muestra la evolución de la partida presupuestaria del CSN desde 2014. Esta gráfica identifica el mantenimiento del presupuesto en los últimos años debido a la no aprobación de nuevos presupuestos generales del Estado desde el ejercicio 2018 al ejercicio 2020 y el aumento en 2021 y 2022.

Gráfica 1.3.2.1. Evolución de la partida presupuestaria del CSN desde 2014.



El Plan Estratégico de Subvenciones para el periodo 2021-2023, con el objetivo de disponer de un instrumento para la planificación y la ejecución de su política en materia de subvenciones por concurrencia competitiva, fue aprobado en la sesión del Pleno del 19 de mayo de 2021. En la tabla siguiente se indican las cantidades invertidas por el CSN en las cuatro líneas de subvención recogidas en dicho Plan, para el año 2022. Así mismo, en la tabla se incluye información sobre las cantidades invertidas en los últimos cinco años.

Tabla 1.3.2.2 Cantidades invertidas por el CSN en subvenciones en el periodo 2018-2022

	2018	2019	2020	2021	2022
Becas	2.316,75		10.436,28	165.260,10	95.986,31
Cátedras de investigación y formación en SN y PR	280.000,00	280.000,00		210.000,00	0,00
Subvenciones para actividades de formación, información y divulgación				37.109,99	0,00
Subvenciones para proyectos de I+D+i				899.999,99	963.128,73

1.3.3. Medios informáticos

Como consecuencia de la pandemia por la COVID-19 sufrida en los últimos años, si bien el CSN ya disponía de los sistemas informáticos necesarios para el desarrollo parcial de la modalidad de teletrabajo, se inició la sistemática asociada a la implantación de los procedimientos necesarios para el desarrollo de su actividad en modo remoto, naturalmente esa implantación llevó asociado el desarrollo de herramientas tecnológicas nuevas, que han requerido de un gran esfuerzo desde el punto de vista de actualización y mejora por parte de la Subdirección de Tecnologías de la Información y de familiarización con la nueva metodología de trabajo en forma remota por parte de la plantilla. La utilización de estas aplicaciones informáticas ha requerido además del incremento en la dotación de equipamiento informático, un refuerzo de la seguridad para evitar ciberataques.

A continuación, se listan las actividades más relevantes de la Subdirección de Tecnologías de la Información en 2022:

- Mejora y consolidación de la modalidad de teletrabajo (VPNs, plataformas de comunicación diversas y seguras, ordenadores portátiles maquetados, formación continua en ciberseguridad).
- 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 TI 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.

- Renovación de la aplicación de Imputaciones del personal (INIMP), vinculada a la Investigación Operativa y a la Contabilidad Analítica del CSN; de la aplicación DEDICACIONES vinculada a la planificación de las horas que deben realizar todos los perfiles del CSN cada año; de la aplicación de Planificación y Gestión de proyectos (INPLN), vinculada a integración de actividades y recursos; de la aplicación Condicionados de titulares (INCON), vinculada al seguimiento de actividades pendientes por parte de los titulares de las instalaciones; y de la aplicación de Cuadro de mando de Información a la Dirección (INSID).

- 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.

- Consolidación de la nueva Sede Electrónica 2.0 como centro neurálgico de las comunicaciones de entrada y salida del CSN con empresas, organismos y ciudadanos.

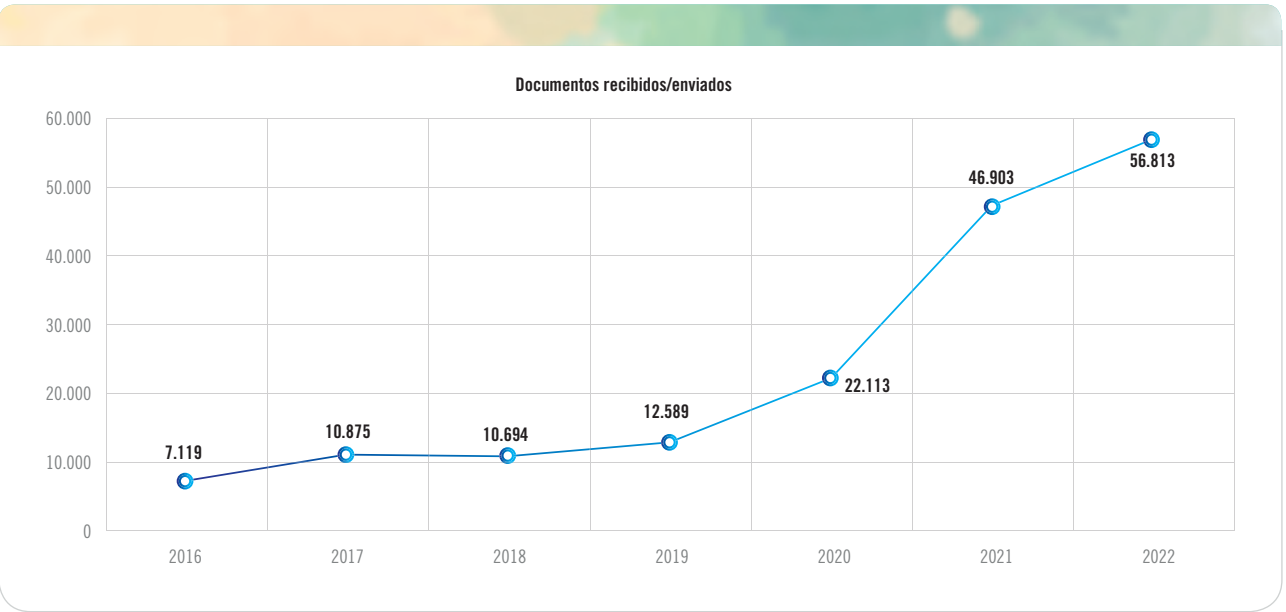
- Nuevos módulos de envío de notificaciones y documentación a los titulares y a los ciudadanos desde diversas aplicaciones vinculadas a relaciones contractuales del CSN.

- Modificación de 24 aplicaciones corporativas de las 122 operativas, dentro del proceso continuo de adaptación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas. En este marco se ha consolidado el uso del registro virtual ORVE frente a la posibilidad de uso del registro virtual GEISER.

- Actualización de la *app* Noticias CSN, tanto en iOS como en Android incorporando todas las facilidades de usabilidad y de inclusión de discapacidades como lectura automática. Esta *app* despliega las Noticias relevantes del CSN; los *Estados operativos* de las CCNN españolas; los *Valores ambientales* en tiempo real procedentes de la Red de Estaciones Automáticas del CSN y las de *Vigilancia Radiológica Ambiental* de las comunidades autónomas; los *Sucesos Notificados* a 1h, 24h y 30 días, las *revistas Alfa y Seguridad Nuclear*, etc.

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 2022 correspondientes, respectivamente, al número de documentos recibidos y enviados a través de la sede electrónica (ORVE + Sede Electrónica), que ha alcanzado los 56.813 documentos, al número de trámites, que alcanzó los 22.616 y al número de páginas visitadas en la web corporativa, que ha alcanzado los 66 millones de páginas. Es decir, en 2022 ha habido un decremento del 31% respecto al año 2021 en el número de páginas visitadas, siendo los Estados Unidos de América el país que más visitas realizó; en segundo lugar es España y en tercer lugar la Federación Rusa.

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

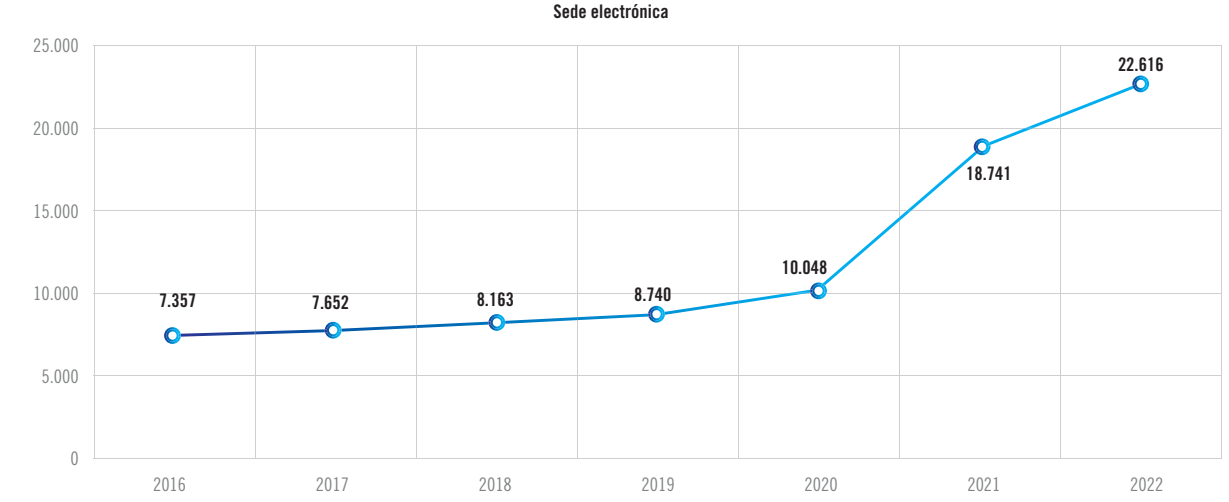


En cuanto a los **trámites** en la Sede electrónica se realizan a través de 56 servicios web diferentes, siendo los más frecuentes en 2022, en primer lugar, el trámite de Licencias y Acreditaciones con el 35,2%; en segundo lugar, el de Instalaciones Radiactivas y de Radiodiagnóstico médico, con el 23.7%; y, en tercer lugar, el trámite de Instalaciones Nucleares y del Ciclo, con el 10,4%.

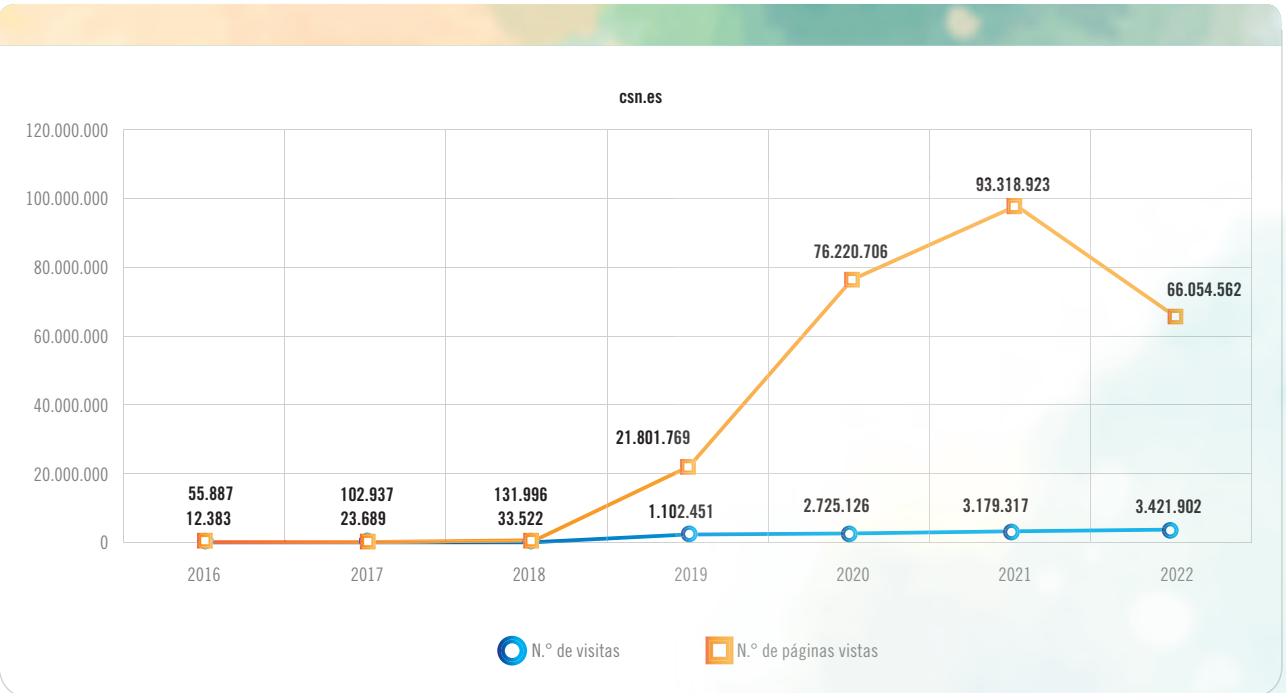
Entre los **servicios** más usados destacan las Solicitudes de Licencias y Acreditaciones para Operar o Dirigir Instalaciones de Rayos X para Radiodiagnóstico Médico, con el 15,2%; el segundo puesto lo ocupa el Servicio de Informes periódicos de Instalaciones de Radiodiagnóstico médico, con el 12,7%; y, en tercer lugar, el Registro de documentación de instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico con el 10,7%.

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 2022 ha sido de 17.950.795,05€, que supone el 38,7% sobre el total de recaudación en 2022.

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



Con respecto a la **seguridad de la información y a la ciberseguridad**, durante 2022 el CSN ha dado continuidad al plan de adecuación al esquema nacional de seguridad (PAENS), como desarrollo del Real Decreto 3/2010 y del Real Decreto 951/2015. 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.

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, sobretodo, 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; y,
- 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 y forman parte de la cultura organizacional que alcanza a todos los miembros de la organización.

Entre otras acciones realizadas por el CSN en 2022 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:

- Remodelación de las cabinas del centro de cálculo y de almacenamiento en discos y en la sustitución en la red local del cortafuego interno.
- Mejoras del centro de proceso de datos y de los sistemas de control de acceso a red para prevenir accesos no autorizados.
- Sendos cursos de concienciación en ciberseguridad a todo el personal del CSN: *Master Class en Seguridad en el Teletrabajo*, impartida por S2 Group; *Ciberamenzas Complejas*, impartida por el Coronel Jefe del área técnica de la Jefatura de Información de la Guardia Civil; y, la *Ciberseguridad Nuclear en el contexto de la Seguridad Nacional: aspectos jurídicos*, impartida por un General Auditor del CESEDEN.
- Formación continua del personal a través de plataforma de enseñanza.
- Implantación de un sistema más sólido AntiSpam, y un nuevo servidor de control de acceso que centraliza la autenticación, autorización y contabilidad de los usuarios que acceden a determinados recursos corporativos (wifi, VPN, etc.).
- Implantación del doble factor de autenticación en cada una de sus VPNs.
- Mejora sustancial de la red wifi.
- Completada la instalación de la infraestructura de red securizada en la Subdirección de Emergencias y Protección Física (SEP) para información confidencial.
- 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.
- Finalización de la migración de las IPs públicas a privadas iniciado en 2021.
- Realización del Plan de Seguridad del Operador y del Plan de Protección Específico en relación con el CNPIC.
- 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).

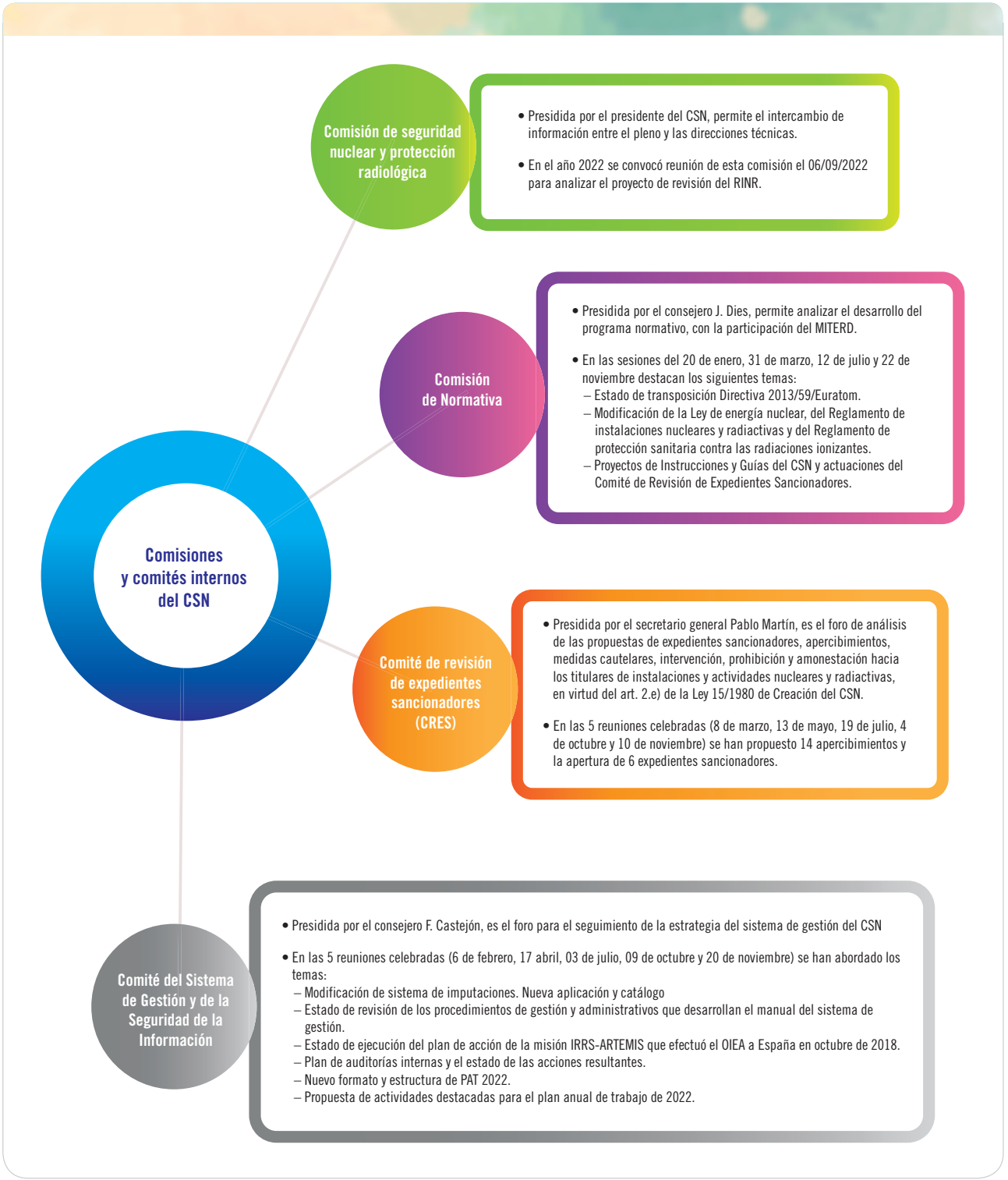
En el anexo II de este informe se presenta información pormenorizada sobre las actividades desarrolladas en este ámbito durante el año 2022.

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 2022 y las actividades que han realizado.

Figura 1.4.1. Comisiones. Actividades durante el año 2022



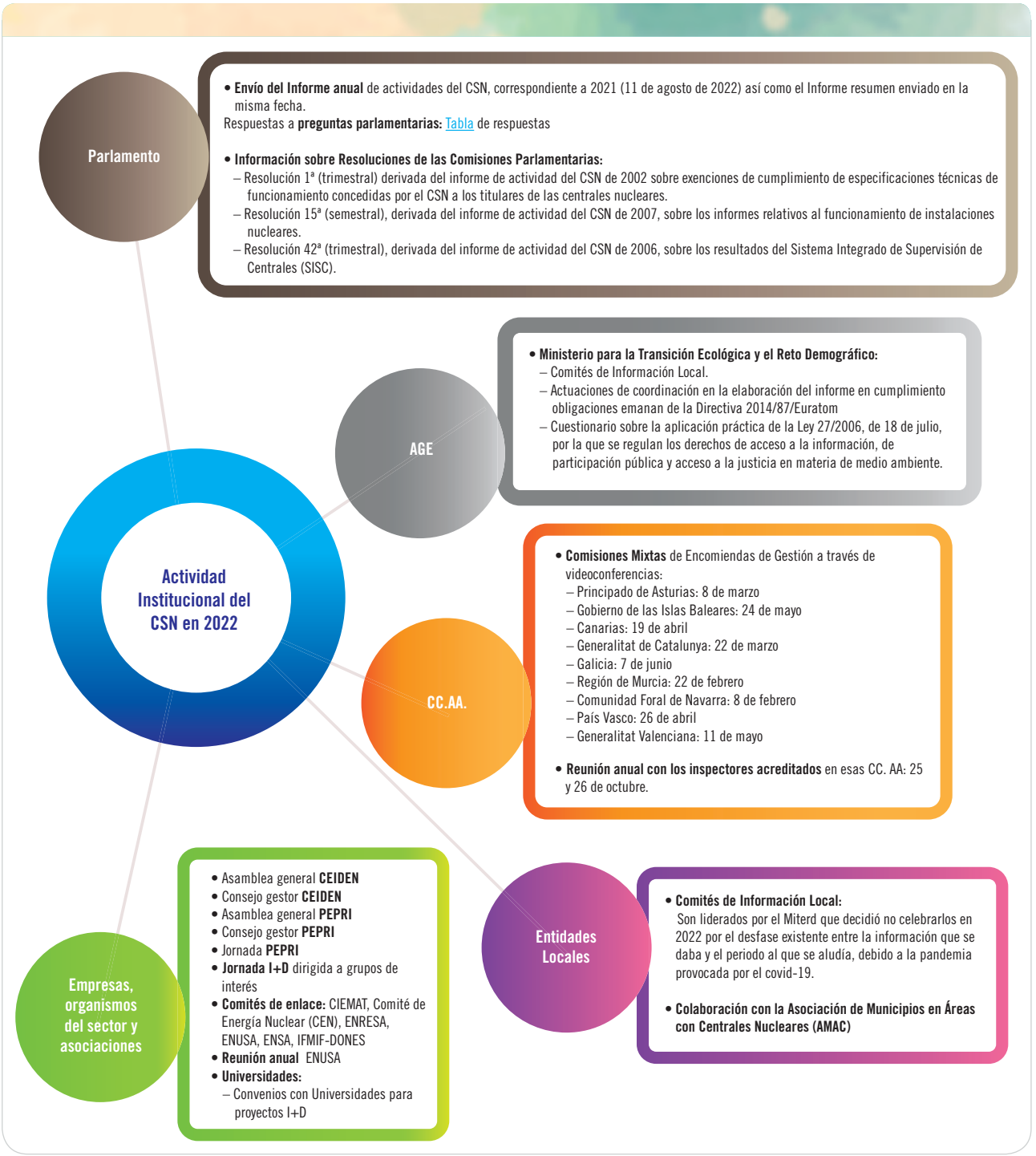
1.5. Relaciones del CSN y actividad institucional

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, destacando, por su especial relevancia y singularidad, la relación institucional del Consejo con el Congreso de los Diputados 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 2022.

Figura 1.5.1.1. Relaciones institucionales. Actividades en el año 2022



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 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.

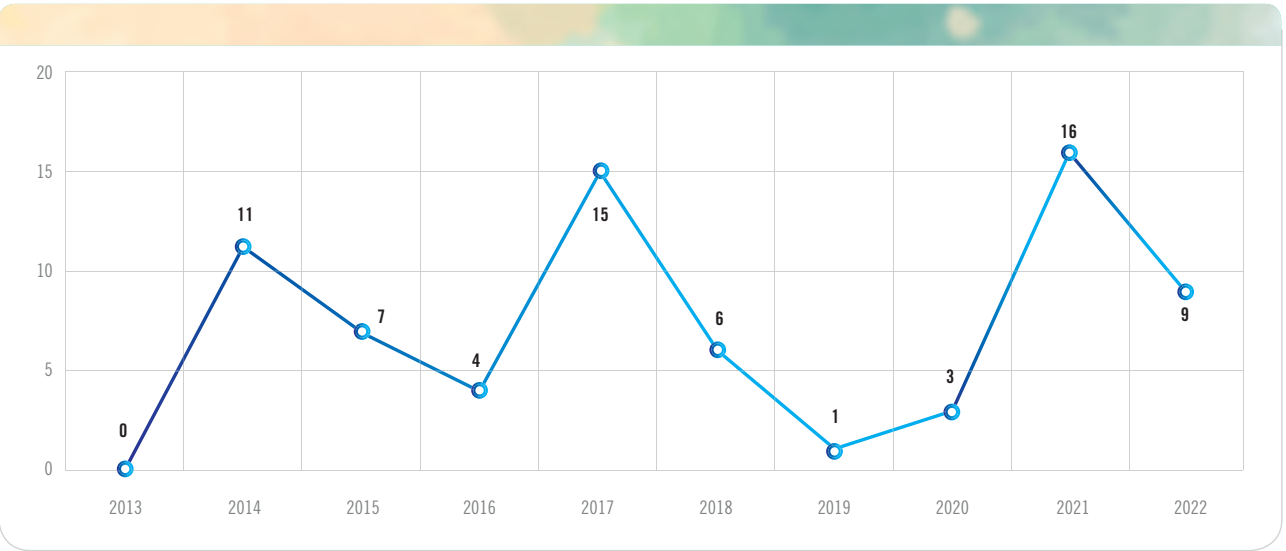
Durante el año 2022, al CSN le fue solicitada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) información para dar respuesta a nueve iniciativas. El detalle se muestra en la tabla 1.5.1.1.1. Las respuestas dadas por el Gobierno se publican en el Boletín Oficial de las Cortes Generales.

Tras la crisis sanitaria producida por el covid-19, la actividad parlamentaria ha mantenido durante 2022 su nivel

Tabla 1.5.1.1. Preguntas parlamentarias remitidas al CSN por el Gobierno para información

AUTOR	GRUPO PARLAMENTARIO	ASUNTO
Eduardo Luis Ruiz Navarro; Víctor González Coello de Portugal; Emilio Jesús del Valle Rodríguez; Rodrigo Jiménez Revuelta; Juan Carlos Segura Just; Rubén Silvano Manso Olivar; Pablo Juan Calvo Liste; Inés María Cañizares Pacheco; Pablo Sáez Alonso-Muñumer; José María y Figaredo Álvarez-Sala	Vox (Congreso)	Pregunta sobre el régimen retributivo de los máximos responsables en el sector público empresarial y otras entidades.
María Valentina Martínez Ferro; Pablo Hispán Iglesias de Ussel	Partido Popular (Congreso)	Pregunta sobre las consecuencias de la caída en manos rusas de la central nuclear de Zaporiyia (Ucrania)
Macarena Olona Choclán; Víctor González Coello de Portugal; Julio Utrilla Cano	Vox (Congreso)	Pregunta sobre las inspecciones en Cofrentes
Joan Baldoví	Compromís (Congreso)	Pregunta sobre parada no programada en la CN de Cofrentes el 13/03
Pilar Calvo i Gómez	Junts per Catalunya (Congreso)	Seguridad en lasd centrales nucleares de Ascó I y Ascó II
Pilar Calvo i Gómez	Junts per Catalunya (Congreso)	Pregunta sobre la utilización de gases limpios tipo NOVEC
Joan Baldoví	Compromís (Congreso)	Pregunta sobre las causas de las paradas no programadas
Juan Antonio López de Uralde	Unidas Podemos (Congreso)	Pregunta sobre el vertido de aceite industrial al río Ebro
Vanessa Callau Miñarro	Esquerra Republicana-Euskal Herria Bildu (Senado)	Pregunta sobre el vertido de aceite industrial al río Ebro

Gráfico 1.5.1.1.1. Evolución del número de preguntas parlamentarias en el periodo 2013-2022



de intensidad habitual iniciada ya en 2021, recibiéndose 9 preguntas sobre diversos temas de máxima actualidad como fueron las paradas no programadas en la central nuclear de Cofrentes, el vertido de aceite industrial en el río Ebro y la situación de la central nuclear de Zaporiya en Ucrania tras la agresión bélica de Rusia.

Asimismo, el 22 de febrero de 2022 el diputado de Unidas Podemos Miguel Ángel Bustamante visitó la sede del CSN para tratar con el presidente del organismo el tema de Palomares.

Igualmente, en 2022 se recibió una solicitud de información sobre la protección contra incendios de la central nuclear Ascó por parte del grupo parlamentario de Junts per Catalunya.

2) Información sobre resoluciones de las Comisiones del Parlamento

Durante el año 2022, el Consejo de Seguridad Nuclear remitió al Parlamento la información relativa a las resoluciones periódicas 1.ª, 42.ª y 15.ª, derivadas de los informes de actividad del CSN de los años 2002, 2006 y 2007, respectivamente. Las resoluciones 1.ª y la 42.ª con periodicidad trimestral, y la 15.ª semestral, que tienen por objeto informar sobre las exenciones de cumplimiento de especificaciones técnicas de funcionamiento concedidas por el CSN a los titulares de las centrales nucleares, de los informes más representativos sobre funcionamiento de dichas instalaciones nucleares y de los resultados del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC), respectivamente.

El 25 de mayo de 2022 se produjo la segunda comparecencia del actual presidente del CSN (la primera fue con motivo de su propuesta de nombramiento) en el seno de la Comisión de Transición Ecológica y Reto Demográfico para presentar los informes de actividades de 2018, 2019 y 2020. A raíz de esta comparecencia se recibieron 50 resoluciones que requieren la respuesta del organismo.

1.5.1.2. Administración General del Estado

El CSN mantiene una intensa e incesante 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 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 2022, esta reunión tuvo lugar durante los días 25 y 26 de octubre.

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 2022.

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 Asturias, Islas Baleares y País Vasco, 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

Hasta 2019, el CSN concedía regularmente cuatro subvenciones de carácter nominativo en materia de seguridad nuclear y protección radiológica: dos a la Universidad Politécnica de Madrid, una a la Universidad Politécnica de Valencia y una a la Universidad Politécnica de Catalunya. El Pleno acordó que, a partir de 2020, dichas subvenciones se convoquen mediante concurrencia competitiva.

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, en un proceso que se prolongará hasta 2024, de acuerdo con las bases de la convocatoria.

1.5.2. Relaciones internacionales

La política y estrategias en el ámbito internacional del CSN se traducen en un conjunto de actividades de carácter técnico e institucional que se desarrollan en 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).

Desde el punto de vista nacional, el CSN colabora con los organismos y entidades españolas competentes con el fin de

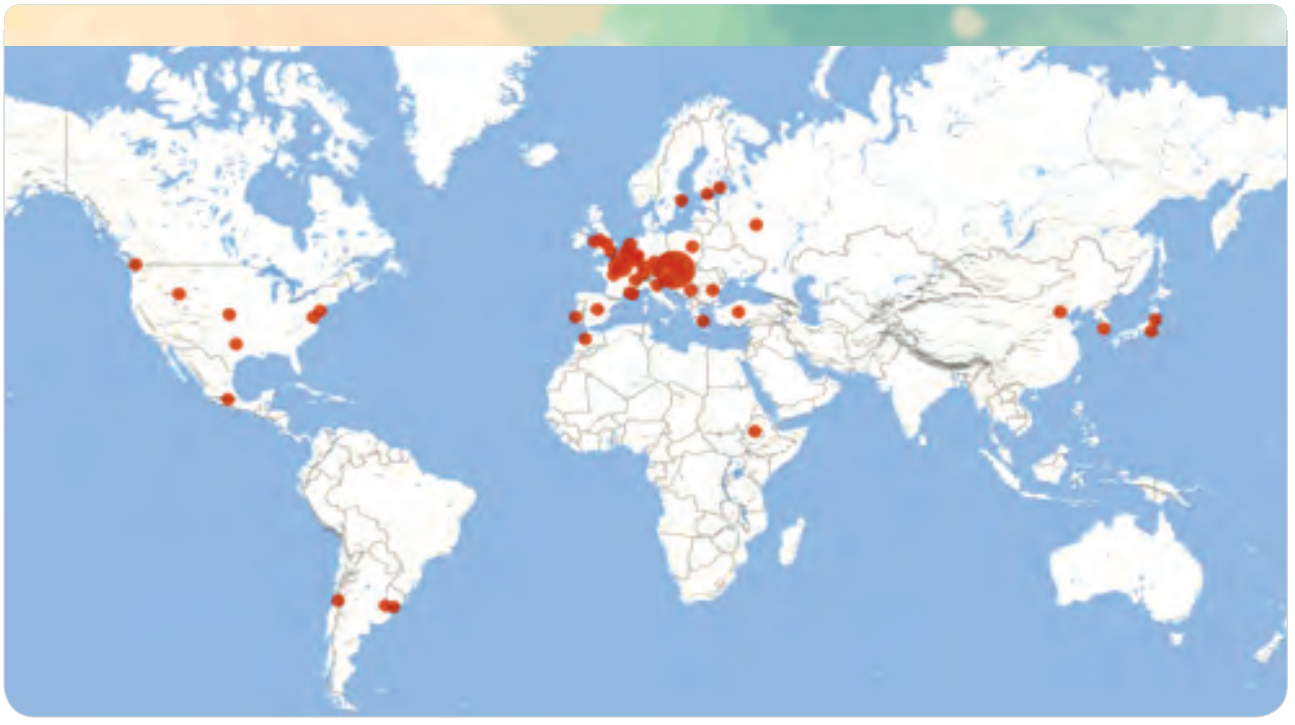
asegurar la coordinación de las actividades internacionales en el ámbito de la seguridad nuclear, la protección radiológica y la seguridad física nuclear. Entre estos organismos destacan el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), el Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación (MAEUEC) y sus Representaciones Permanentes, y el Ministerio del Interior y en relación a las entidades colaboradoras, el Ciemat y Enresa.

Como acción interna más relevante en el ámbito de las relaciones internacionales del CSN destaca en el año 2022, la aprobación final y publicación de la Estrategia de Relaciones Internacionales del CSN 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. Además, se definen

Figura 1.5.2.1. Relaciones internacionales del CSN con organismos homólogos y otras organizaciones 2022



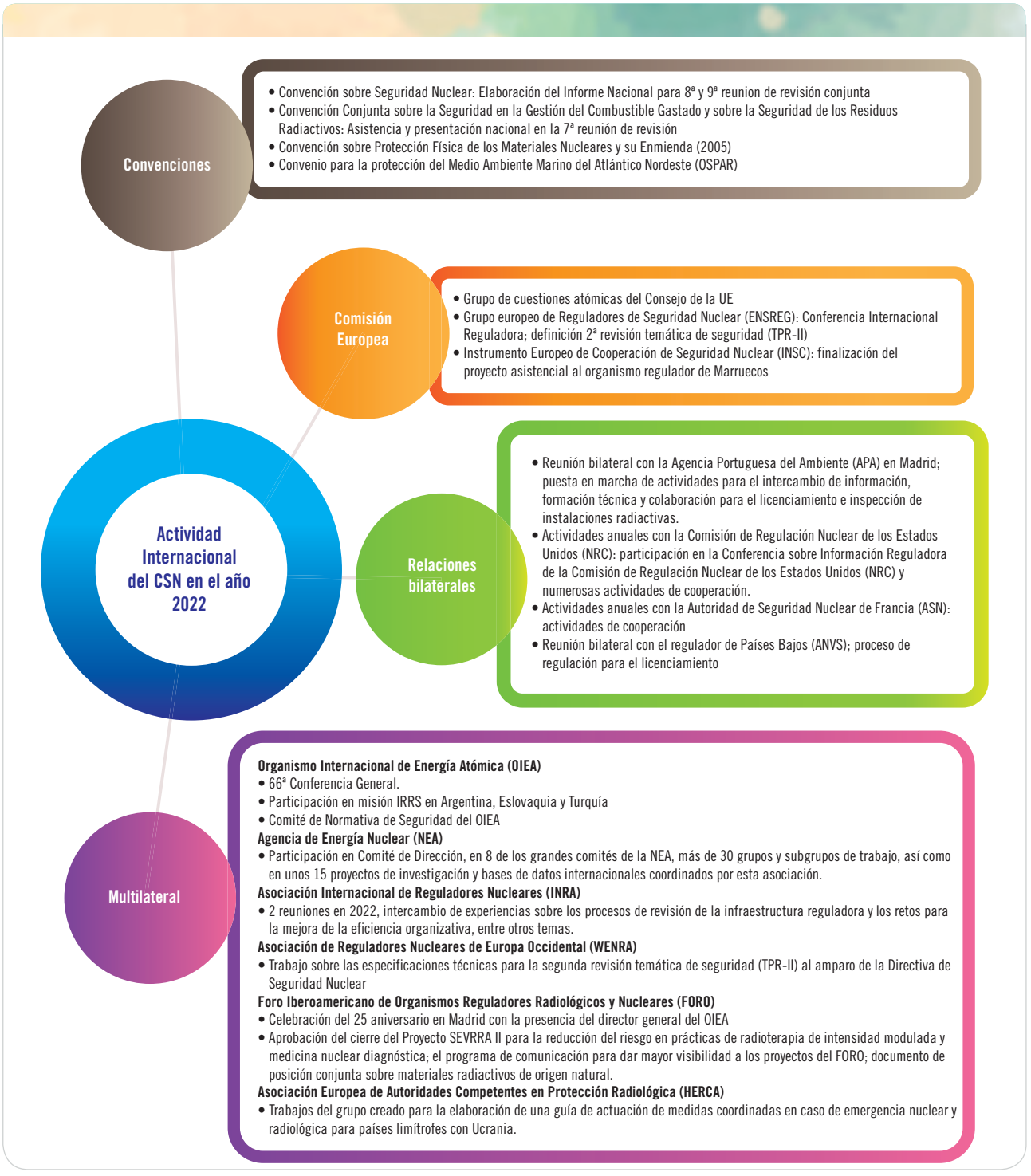
Figura 1.5.2.2. Viajes internacionales de todo el personal técnico del CSN 2022



los objetivos estratégicos internacionales que enmarcan la actividad internacional en consonancia con las funciones propias atribuidas al CSN.

En 2022 se realizaron cerca de 250 reuniones internacionales, de las cuales más de 140 fueron presenciales a lo largo de todo el mundo, 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 1.5.2.3. Actividades internacionales en 2022



1.5.2.1 Relaciones bilaterales

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

Durante 2022, se continuó con la estrecha cooperación existente con los organismos reguladores de Estados Unidos y Francia, a través de numerosas actividades conjuntas a nivel institucional y técnico. Además se mantuvieron encuentros y reuniones con otros organismos en el marco de encuentros bilaterales y conferencias internacionales, destacándose el encuentro celebrado con el regulador de Portugal, que sienta

Figura 1.5.3.1. Actividades relevantes de comunicación en el año 2022



las bases para la cooperación futura una vez suscrito un nuevo marco de cooperación entre ambos reguladores.

1.5.3. Información y comunicación pública

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

Según la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, en el artículo 2, apartado ñ, entre las funciones del Consejo, se le asigna la función de "informar a la opinión pública sobre materias de su competencia con la extensión y periodicidad que el Consejo determine, sin perjuicio de la publicidad de sus actuaciones administrativas en los términos legalmente establecidos". 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 la Ley 15/1980.

Esta obligación para el CSN como Entidad de Derecho Público es de especial importancia y por ello se estableció como prioridad en el 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 2022 el CSN ha continuado prestando una especial atención a la información y comunicación, acorde a los subprocesos básicos de la publicación activa de información y respuesta a solicitudes del derecho de acceso a la información. Durante el ejercicio se emitieron un total de 199 noticias (entre notas publicadas en la web del CSN y notas de prensa). Esto supone la publicación de dos noticias cada tres días y un incremento del 15 % respecto a la emisión de noticias en 2021.

Durante 2022, se mantuvo el desarrollo y envío del boletín interno del regulador a sus trabajadores. Esta *newsletter* está diseñada y elaborada íntegramente por el área de Comunicación del CSN. En sus once ediciones del año, se recogen las principales noticias del organismo, las actas del Pleno, ofertas de empleo, contenido relacionado con la formación, etc.

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.

En línea con el Plan Estratégico del CSN 2020-2025, en concreto con el punto nueve del objetivo estratégico cinco, "Realizar actividades de comunicación y divulgación del CSN y sus funciones con la ciudadanía en general", en febrero de 2022 se puso en marcha un boletín de noticias externo como nuevo canal para dar a conocer la actividad del organismo e implementar la comunicación con su público externo.

En febrero de 2022, el CSN distribuyó su primer boletín de noticias externo, una nueva herramienta de comunicación a través de la cual el organismo difunde su actividad, actualmente, a 1.149 personas.

1.5.3.1. Información a los medios de comunicación

Como iniciativa de transparencia a las actividades y decisiones del CSN, durante 2022 se publicaron un total de 199 noticias, la mayoría notas de prensa.

Se ha pasado de atender 78 solitudes de información de los medios de comunicación en 2021, a gestionar 115 en 2022. De ellas, 48 solicitudes se recibieron por vía telefónica, 65 por correo electrónico y dos a través de Twitter.

La invasión rusa de Ucrania despertó el interés de los periodistas sobre temas relativos a la seguridad nuclear. Otros temas que han generado interés han sido los relativos a la sentencia del Tribunal Supremo sobre las competencias para la limpieza de Palomares o la posición del CSN respecto al plan de recuperación de Fertiberia en Huelva.

En cuanto a la revista institucional Alfa, se mantuvo la distribución de los cuatro ejemplares previstos para 2022, manteniendo la tirada en papel de 2.500 ejemplares y continuando

con la distribución digital. En este sentido, se ha remitido cada número a través de un boletín electrónico de suscriptores que llega a más de 1.100 correos electrónicos, además de a la plantilla del CSN.

En 2022 la revista alcanzó su número 50, motivo por el cual se organizó una mesa redonda para abordar los retos de la divulgación científica en la que se dieron cita figuras del periodismo científico como Antonio Calvo y creadores de contenido en redes como Rocío Vidal (La Gata de Schrödinger).

1.5.3.2. Información a la ciudadanía

En ejercicio de su deber de información y transparencia a la ciudadanía, el CSN dispone de un Buzón de consultas o Buzón de comunicaciones para consultas ciudadanas disponible a través de su web. Cualquier ciudadano puede obtener información sobre la seguridad de las instalaciones, denuncias 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 2022 se recibieron 1.046 consultas, 496 consultas menos que el pasado año (-32,16 %), que puede deberse a que cada vez más consultas se resuelven por otras vías distintas a las telemáticas y que la página web informa más claramente de cuestiones por las que antes demandaban información (especialmente porque el mayor número de consultas son sobre las licencias y acreditaciones).

1.5.3.3. El CSN en internet y redes sociales

Durante 2022, la página web institucional del CSN tuvo 770.715 usuarios con una media de 2.111 visitantes diarios y el número de páginas consultadas ha sido de 2.241.506. En cuanto a las actualizaciones, en 2022 se realizaron 2.299, de las cuales 2.000 corresponden a nuevos documentos y 299 a contenidos.

A lo largo del año se han desarrollado algunas mejoras que facilitasen la navegación y permitieran encontrar mejor la información. Así, en la portada, debajo del carrusel de noticias, se ha añadido el apartado "Información de seguimiento sobre la situación en Ucrania" en el que se recoge toda la documentación disponible facilitada por organismos e instituciones internacionales, así como un documento con preguntas y respuestas sobre este asunto que, además de facilitarse a medios de comunicación y grupos de interés, fue difundido en redes sociales para su conocimiento y consulta. Por otro lado, en el apartado "Información sobre temas de especial interés relacionados con el CSN" se añadió un nuevo contenido relativo a las banquetas del Jarama.

En cuanto a las redes sociales, en 2022 se ha seguido mejorando la presencia del CSN en estos canales y subiendo el número de seguidores.

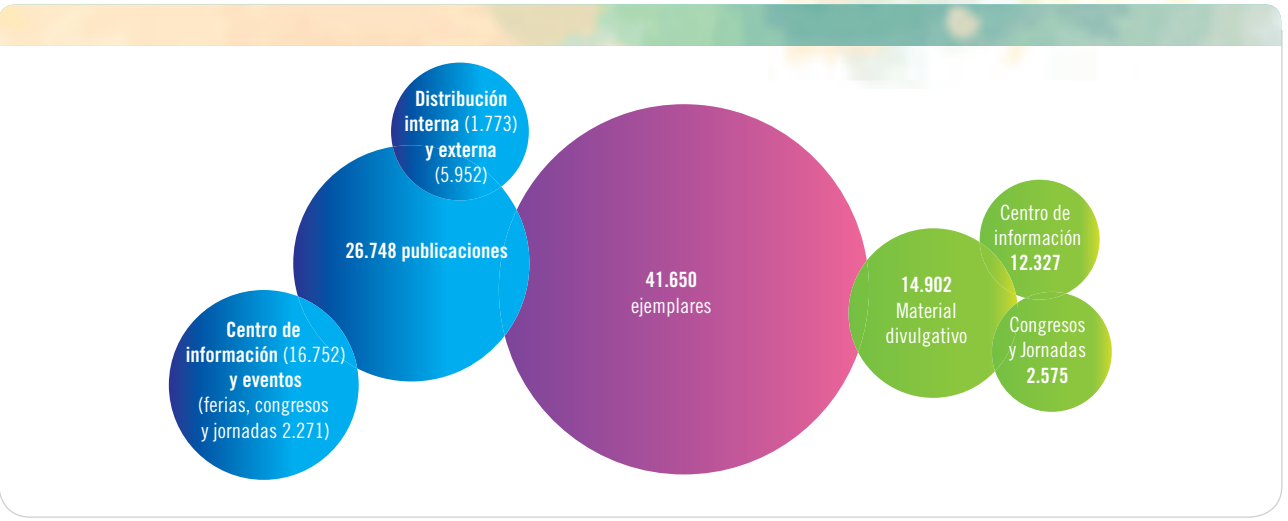
1.5.3.4. Edición de publicaciones

Durante 2022 se editaron dentro del Plan de Publicaciones un

Gráfica 1.5.3.1.1. Plan de publicaciones del CSN en el año 2022



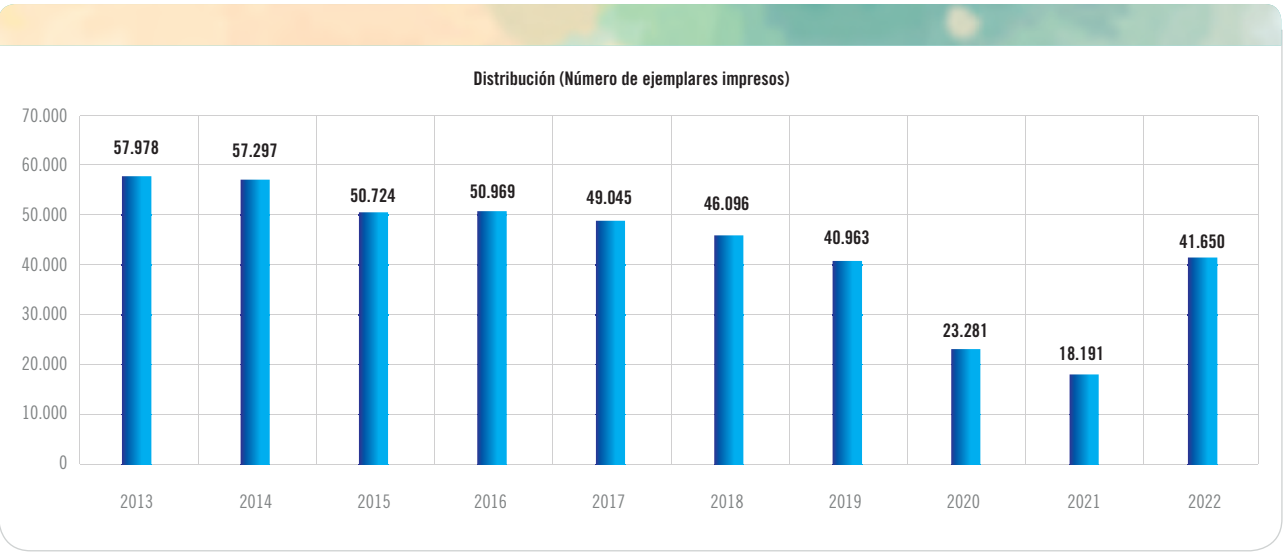
Figura 1.5.3.2. Publicaciones realizadas en 2022 y su distribución



total de 24 nuevos títulos, con una tirada de 16.451 ejemplares en formato papel (libros, normativa, folletos y carteles); uno de ellos se editó, además de en papel, en formato USB (250 unidades) y uno en formato exclusivamente digital. Además, se reeditaron 5 títulos, con una tirada de 12.100 ejemplares.

A continuación, se incluye una gráfica con la evolución de la distribución de ejemplares en formato impreso en los últimos diez años:

Gráfica 1.5.3.1.2. Evolución de distribución de publicaciones en formato impreso del CSN en los últimos 10 años



En 2020 y 2021, debido a la situación sanitaria, se produjo una importante reducción en la distribución debido a su impacto en dos importantes canales de distribución de las publicaciones y material divulgativo: la cancelación de congresos y exposiciones, y la reducción de visitas al centro de información. En 2022, la distribución se recupera al mismo nivel de cifras previas a la pandemia.

Todas las publicaciones se encuentran disponibles para descarga al público en el centro de documentación de la página web del CSN: https://www.csn.es/documents/10182/1931674/Cat%C3%A1logo+de+publicaciones/d494e458-5d33-d829-c98f-5e0e14ccbe10

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 (www.csn.es). https://www.csn.es/comite-asesor

En el año 2022 se celebraron dos reuniones, la vigesimotercera y la vigesimocuarta, en fechas 30 de junio y 17 de noviembre. Ambas se realizaron por vía telemática.

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

Tabla 1.6.1. Resumen de los temas monográficos presentados en cada una de reuniones mantenidas en 2022 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 23	25	El Sistema Integrado de Supervisión de centrales e instalaciones del ciclo de combustible.	El Plan INVEAT (Inversión en equipos de alta tecnología sanitaria en el Sistema Nacional de Salud).	Manual de Estilo del CSN	Nuevo código ético del CSN
Reunión 24	25	Procesos de formación y concesión de licencias de operación del personal de las instalaciones nucleares (II.NN.)	El proceso de desmantelamiento de la CN de José Cabrera	El Plan Estratégico de Relaciones Internacionales	

En la reunión nº 24 se informó que, desde su creación, el Comité Asesor había efectuado 12 recomendaciones.

A fecha 31 de diciembre de 2022 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.

2. Estrategia y gestión de recursos

2.1. Plan Estratégico

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

Figura 2.1.1. Logo del Plan Estratégico del CSN



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 plan anual de trabajo 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 2022 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.1.2.	Licenciamiento de la planta de concentrados de uranio de Retortillo	Objetivo: Emitir informe si se presentan alegaciones al informe desfavorable del CSN del año 2021 Acción: No se han presentado alegaciones.
OE.1.3.	Seguimiento programas de Gestión envejecimiento ESC	Objetivo: Mejoras en la supervisión de mantenimiento, repuestos y envejecimiento dentro del SISC. Acción: se llevaron a cado 2 inspecciones piloto cuya finalidad era recabar datos para elaborar, en su caso, un procedimiento sobre este tema. Las inspecciones piloto se hicieron a CN Vandellós y a CN Almaraz; y una vez analizadas las conclusiones de ambas inspecciones, se ha valorado la conveniencia de programar una adicional, a CN Cofrentes, con objeto de completar la información sobre el tratamiento de estos aspectos en las distintas organizaciones. Adicionalmente, se ha propuesto la participación, en 2023, en una inspección de la NRC, relativa a Dedicación de componentes de grado comercial. Una vez se complete la primera ronda de inspecciones y teniendo en cuenta lo observado en la inspección con la NRC, se analizarán las lecciones aprendidas con objeto de hacer una propuesta a la dirección sobre la conveniencia de elaborar un procedimiento específico o modificar el alcance de procedimientos ya existentes en el CSN.

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: Continuar las evaluaciones relativas al Plan de Gestión de Combustible Gastado (previo a autorización fase 1 desmantelamiento). Informar autorización de desmantelamiento fase 1 y cambio de titularidad, autorización de protección física y autorización del Servicio de Protección Radiológica. Acción: El Pleno, en su sesión de 30/03/2022, acordó informar favorablemente la revisión 6 del Plan de Gestión de Combustible Gastado (PGCG) de CN Santa María de Garoña. Tras la aprobación del PGCG, se emitieron Peticiones de Información Adicional relativas a la adaptación de la documentación de dicho plan, y sobre la solicitud de autorización de transferencia de titular, en temas de garantía de calidad. El Estudio de seguridad y la documentación oficial presentada incluía una modificación del bastidor del contenedor que estaba en ese momento en evaluación en el CSN. Lo cual se consideró crítico en el proceso de evaluación. Además, se enviaron la PIA-5 asociada a la solicitud de la autorización de la fase 1 de desmantelamiento, y la PIA-3 relacionada con la solicitud de autorización de transferencia de la titularidad de la instalación de Nuclenor a Enresa. Continúa la evaluación.
OE.1.5.	Implantación de nuevas estaciones de la REA	Objetivo: Puesta en marcha y ajuste completo de todas las nuevas estaciones automáticas instaladas. Acción: En el mes de febrero se completó la instalación y puesta en marcha de las 185 estaciones de la nueva REA. Se han ajustado las sondas instaladas en el último cuatrimestre del 2021. Desde el segundo trimestre de 2022 la red está funcionando plenamente con todas sus estaciones instaladas.
OE.1.6	Autoevaluación del SISC	Objetivo: Realizar la autoevaluación del SISC. Acción: Esta actividad se ha pospuesto a septiembre 2023.
OE.1.8.	Desarrollo de normativa	Objetivo: Colaborar con las autoridades competentes en la Transposición de la Directiva Euratom 2013/59. Acción: Se ha informado el proyecto de Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba la incorporación de los criterios radiológicos establecidos en la Directiva 2013/59/EURATOM en el Plan Estatal General de Emergencias de Protección Civil (PLEGEM) y en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil frente al Riesgo radiológico; así como 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.

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. 2.1.	Implementación del Plan Acción misión IRRS 2018	Objetivo: Finalización de las acciones responsabilidad del CSN del plan de acción. Acción: Actualmente hay 8 acciones del plan de acción que se están finalizando por parte del CSN. El CSN está efectuando el seguimiento de aquellas acciones que dependen del CSN, pero no de las del ministerio. Las acciones abiertas del CSN representan el 18 %. Se cerraron las siguientes acciones: • A20. Actualizar las dosis al cristalino. Incluido en el Reglamento de protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (BOE 21-12-22) • A23.1 Dosis a los miembros del público debido a los transportes de material radiactivo. Reglamento de protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (BOE 21-12-22) • A27 Revisar el procedimiento PG.III.03 dándole un nuevo título "Marco general para la elaboración de normativa" y desdoblando el antiguo PG.III.03 en tres procedimientos diferentes • A31 Establecer unos niveles de referencia para la exposición de los miembros del público debidas a los materiales de construcción. Incluidos en el Reglamento de protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (BOE 21-12-22) • A33 Completar el proceso de aprobación de las guías de seguridad GS-1.3 "Planificación de la gestión de emergencias de instalaciones nucleares y su respuesta" y GS-1.9 "Preparación ante emergencias en las instalaciones nucleares y documentación de su sistema de gestión" • A42. Relativa a la elaboración de una guía sobre "Protección radiológica en el manejo de fallecidos tras un tratamiento reciente con radionucleidos"

Tabla 2.1.2. Indicadores de rendimiento del objetivo estratégico 2 (continuación)

OBJETIVO	ACTIVIDAD	PREVISIÓN Y CUMPLIMIENTO
OE.2.2.	Actualización de sistema de gestión	Objetivo: Implantación de los nuevos sistemas de gestión de gestión medio ambiental y de eficiencia energética. Acción: Ya se está en proceso de implantación de los sistemas de gestión energética, medio ambiental. La instalación de paneles solares en el tejado de la sede del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) produjo en 2022 un total de 65,098 Megavatios hora, lo que supuso el 6,92 % del consumo de las instalaciones del CSN.
OE.2.3.	Implantación de resultados de autoevaluación de la cultura de seguridad en el CSN	Objetivo: Análisis de los resultados de evaluación de cultura de seguridad. Licitación para contratar una entidad externa que acompañe al organismo en la implementación de las recomendaciones proporcionadas por la entidad contratada para ejecución de la evaluación y elaboración de un Plan de Acción. Acción: La Secretaría General presentó al Pleno la memoria justificativa y pliegos técnicos para iniciar el trámite de contratación de una empresa externa que acompañe al CSN en el proceso de implementación de las recomendaciones resultantes de la evaluación de cultura de seguridad del organismo. El Pleno solicitó que esa documentación fuese analizada por el área de Organización Factores Humanos y Formación al tiempo que era analizada por SPA-GEFI para proseguir con el trámite de contratación. Desde GBSG se realizó una evaluación de la información suministrada por la DSN incluyendo en los pliegos aquellos aspectos más significativos. Se está finalizando el contenido de la memoria justificativa, pliegos administrativos y técnicos para contratación de una empresa de apoyo externo que acompañe al organismo en la implantación de un plan de acción para la mejora de la cultura de seguridad en el organismo.
OE.2.5.	Mejora en la metodología selección de proyectos I+D	Objetivo: Se analizarán los criterios empleados para seleccionar las entidades con las que el CSN establece convenios de I+D para llevar a cabo los proyectos de I+D planteados por las DD.TT. u otras unidades organizativas. Acción: Actividad cumplimentada al 100%.
OE.2.6.	Ejecución anual de presupuestos para I+D (capítulo 6+7)	Objetivo: Ejecutar el 100% del presupuesto anual disponible para el año 2022. Acción: Cada año se planifican los presupuestos de I+D para cubrir los convenios ya en marcha y los que está previsto iniciar y se complementa con la convocatoria de subvenciones de I+D, tratando de ejecutar todo el presupuesto disponible. En el año 2022 se ha ejecutado el 90,5 % del total presupuestado.
OE.2.7.	Completar el Plan de acción de cultura de seguridad	Objetivo: Una vez elaborado el Plan de Acción, se desplegará de forma cronológica a fin de planificar las acciones a desarrollar en un tiempo fijado (Esta acción se asocia al OE.2.3). Acción: Asociada al indicador OE.2.3.

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: Completar la fase de implantación parcial del nuevo modelo de atención permanente de la Salem. Elaboración del borrador cero de un nuevo Plan de Actuación ante Emergencias del CSN. Acometer la remodelación ergonómica de la infraestructura de la Salem. Automatización del proceso de toma de decisiones de la ORE para casos de emergencia nuclear (2022-2023). Acción: El nuevo modelo de atención a la Salem contempla la salida de la Salem de los técnicos asignados a la misma. Han pasado a formar parte de las diferentes unidades organizativas del CSN. El funcionamiento de la Salem en modo 0 se realiza mediante el oficial de comunicaciones, apoyado por el personal de COEM y el retén del GCO. La revisión del PAE está pendiente. El objetivo previsto se ha cumplido al 25 %.
OE.3.2.	Fortalecimiento del régimen de seguridad física	Objetivo: Colaborar con el MIR/SES en el impulso y actualización de la Amenaza Base de Diseño (ABD) de las centrales nucleares en explotación (2022-2023) (Actividad que no depende en exclusiva del CSN). Colaborar con la SG en el desarrollo de la planificación de seguridad del CSN como operador crítico por disponer de la infraestructura crítica de la Salem. Finalizar la evaluación de los Planes de Protección Física de todas las Instalaciones radiactivas que albergan fuentes encapsuladas de Categoría 1, 2 y/ó 3. Acción: Continúa la colaboración con el MIR/SES en el impulso y actualización de la Amenaza Base de Diseño (ABD) de las centrales nucleares en explotación (2022-2023). El Plan de seguridad del operador crítico (PSO) para el organismo se aprobó el 29 de junio de 2022 y fue validado por el Ministerio del Interior. El CSN dispone de un borrador de Plan de Protección Especifico de la Salem como Infraestructura Crítica que se espera aprobar en el año 2023. Con respecto a los Planes de Protección Física en el año 2022 el CSN estaba planificando una estrategia para su desarrollo en el año 2023 enfocada y orientada a fortalecer y mejorar el proceso de evaluación de los mismos.
OE.3.3.	Desarrollo misión IPPAS en España	Objetivo: Colaborar con el MIR/MITERD/MAEC para solicitar una misión IPPAS del OIEA para finales del 2023 (actividad que no depende en exclusiva del CSN). Acción: Pendiente solicitar la misión IPPAS al OIEA.

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: Aprobación por parte del Pleno de un nuevo modelo de carrera profesional de tipo horizontal consistente con el EBEP sometido previamente a comentarios de la organización y negociación con los agentes sociales con representación en el CSN. Acción: En la sesión nº 1612 de Pleno celebrada con fecha 02/02/2022, la Secretaría General presentó a la consideración del Pleno la propuesta de borrador del nuevo modelo de carrera profesional del CSN, incorporando los resultados del modelo de evaluación de desempeño elaborado por la Universidad de Murcia. El Pleno acordó aceptar su utilización como documentación de apoyo en la tramitación de una propuesta de modificación de la Ley 15/1980, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, para regular la aplicación de la carrera profesional para los funcionarios del organismo. La propuesta de modelo de carrera profesional a implantar finalmente en el CSN deberá ser aprobada por el Pleno del CSN, una vez negociada con los agentes sociales con representación en el organismo. La Secretaría General ha realizado diversas y múltiples actuaciones ante los diferentes ministerios involucrados en este proceso a fin de disponer de una visión amplia y global de la problemática asociada al tema, con el fin de iniciar actuaciones destinadas a disponer de un anclaje y reconocimiento legal de una carrera profesional para el organismo.
OE.4.3.	Actualización de programa de formación	Objetivo: Aprobación del Plan de Formación 2022, que se elaborará siguiendo la metodología empleada hasta ahora, recogiendo cursos identificados en el proyecto SAT. Acción: El proyecto de implantación del SAT se ha realizado, en general, de forma acorde con los cronogramas establecidos, finalizando en diciembre de 2021, solo pendiente de algunos puestos tipo. Una vez finalizado el análisis y diseño, se inició la fase de desarrollo e implementación práctica del SAT, así como la finalización de la aplicación informática asociada al mismo. En el plan anual de formación (PAF) del año 2022 se incluyeron diversos cursos surgidos del SAT. Se están revisando todas las funcionalidades de la aplicación informática del SAT para poder iniciar las campañas para la definición del Plan Anual de Formación 2023. Además, se ha adjudicado el contrato para el soporte y mantenimiento de la aplicación informática. La empresa adjudicataria ha iniciado sus trabajos.
OE.4.4.	Elaboración de Plan de Igualdad para el CSN	Objetivo: Aprobación por parte del Pleno de un Plan de Igualdad para el CSN que será realizado en el marco de la Comisión paritaria de Igualdad con la ayuda de la empresa externa contratada al efecto, Fundación Mujeres. Acción: A comienzos del año 2022 el CSN recibió el análisis de la encuesta sobre Igualdad realizada por la Fundación Mujeres entre el personal del CSN. Así como la propuesta de indicadores resultantes del análisis de dicha encuesta (elaborados por la Fundación Mujeres) que es la base para la elaboración del Plan de Igualdad del Organismo. La Secretaría General elaboró un borrador del I Plan de Igualdad del CSN, que fue remitido a los miembros de la Comisión de Igualdad para su análisis y comentarios que lo analizó en su reunión del 2 de diciembre de 2022. A fecha de publicación de este informe, el plan ya ha sido aprobado.

Figura 2.1.6. Objetivo Estratégico 5

Objetivo Estratégico 5

Mejorar la percepción de la actividad del regulador por la ciudadanía y por los grupos de interés a través del rigor, la veracidad y la fiabilidad



COMPETENCIA



COMUNICACIÓN

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.5.1.	Impulsar/Reforzar establecimiento de acuerdos de colaboración con organismos nacionales	Objetivo: Revisión de los siguientes acuerdos/convenios: • Convenio con el Ciemat para el desarrollo de actividades de interés mutuo en materia de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica. Realizado 100%. • Convenio con el Ciemat para el mantenimiento, actualización y mejora del material docente de los cursos de obtención de licencias y acreditaciones Realizado 100%. • Protocolo con el Mitma y la AESA. Realizado 80%. • Convenio con la AESA sobre intercambio de información y colaboración en materia de transporte de material radiactivo por vía aérea. • Convenio con el Mitma sobre intercambio de información y colaboración en materia de transporte de material radiactivo por carretera. • Convenio con el Mitma sobre intercambio de información y colaboración en materia de transporte de material radiactivo por vía marítima. Acción: Se han formalizado 2 convenios con el Ciemat. Se ha firmado Convenio con AMAC para reforzar la comunicación con la población de las áreas con instalaciones nucleares de España y valorar su percepción sobre la información suministrada. Realizado 80%.
OE.5.2.	Implementación de los trámites de consulta e información pública en elaboración normativa del CSN	Objetivo: Aprobar el procedimiento sobre cómo elaborar el plan anual de normativa y elaborar el PAN para el año 2022. Acción: En la página web institucional se habilitó en el año 2021 un espacio para trámites de audiencia e información pública en las instrucciones del CSN, así como un espacio para trámites de consulta pública previa. En el año 2021 se ha elaborado un borrador de procedimiento para aplicar a la metodología de elaboración y seguimiento del PAN. En el año 2022 se aprobó el procedimiento citado y se elaboró el PAN para el año 2022. Se cumplió el objetivo para 2022.
OE.5.3.	Cumplimiento de recomendaciones del Comité Asesor	Objetivo: Dar cumplimiento a la recomendación 12ª y a la recomendación 7ª (las acciones asociadas a la misma dependen de colaboración con Ministerio de Sanidad y Foro sanitario). Acción: Se cerró la nº 12, queda pendiente la recomendación nº 7 que indica que el CSN propondrá que se revisen las publicaciones del CSN en las que figuran las tablas de dosis efectiva por exploración de diagnóstico por imagen. Se cumplió el objetivo al 50 %.

Los resultados de los indicadores asociados a la misión del CSN en el año 2021 se recogen en la tabla 2.1.6 siguiente:

Tabla 2.1.6. Resultados de los indicadores asociados a la misión del CSN. Año 2022

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO	EST
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	NINGUNO	
Ninguna liberación de material radiactivo desde las instalaciones reguladas que cause un impacto radiológico adverso sobre las personas, los bienes o el medio ambiente	NINGUNA	
Ningún suceso que implique la pérdida de control de material nuclear (durante su fabricación, transporte, almacenamiento o uso) o el sabotaje contra una instalación nuclear	NINGUNO	
Ninguna central nuclear en situación de "Funcionamiento inaceptable" en el Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC) del CSN	NINGUNA	
Ninguna pérdida de control de fuentes radiactivas de alta actividad en territorio nacional	NINGUNA	
Ninguna, o en su caso, un número limitado (no más de cinco al año) de pérdidas de control de fuentes radiactivas de baja actividad en territorio nacional	NINGUNA	

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.

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

En el año 2022 se celebraron cinco reuniones, en las que se presentaron las revisiones de los procedimientos de gestión y administrativos 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 2023 que se integran en el PAT, así como la propuesta de plan anual de trabajo (PAT 2023), que fue aprobado el 7 de diciembre de 2022.

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 (https://www.csn.es/documents/10182/27649/Plan+Anual+de+Trabajo+2022/5f3b7783-628a-c85c-1412-8e41026bca3a).

Finalmente, como parte del sistema de gestión se ha revisado a lo largo del año estado de ejecución del plan de acción de la misión IRRS-ARTEMIS del OIEA de 2018.

Las tablas siguientes muestran los indicadores del cuadro de mando obtenidos en 2022, frente a los objetivos establecidos.

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

INDICADOR	DENOMINACIÓN	VALORES GLOBALES	OBJETIVO
NI 1	Número y % (con relación al total previsto anual), de inspecciones realizadas durante el periodo considerado	160 – (101 %)	Realizar las 158 previstas en el PAT.
NI 2	Número y % del total de inspecciones programadas en el año que han sido efectivamente realizadas en el periodo considerado	152 – (96 %)	Realizar las 158 previstas en el PAT.
NI 3	Número y % del total de inspecciones planificadas en el año pertenecientes al programa base de inspección, que han sido realizadas en el periodo considerado	122 – (98 %)	Realizar las 122 del programa base incluidas en el PAT.
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	71.245– (142 %)	Alcanzar un valor ≥ 50.000 horas al año.
NE 2	Número y % del total de solicitudes dictaminadas en el periodo considerado, que han cumplido con los plazos comprometidos con la Administración	29- (66 %)	100% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05*)
NE 3	Número y % del total de solicitudes que han quedado pendientes de dictaminar en el periodo considerado, que exceden de los plazos comprometidos con la Administración	17- (25 %)	0 % (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05*)

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

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

INDICADOR	DENOMINACIÓN	VALORES GLOBALES	OBJETIVO
RI 1	Número y porcentaje (con relación al total previsto anual), de inspecciones de control realizadas durante el periodo considerado	827- (85 %)	Realizar las 970 previstas en el PAT.
RI 4	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	4.322 - (49 %)	Alcanzar un valor anual ≥ 8.850
RE 2	Número y porcentaje del total de solicitudes dictaminadas o archivadas en el periodo considerado, que han cumplido con los plazos comprometidos con la Administración, establecidos en el procedimiento PG.II.05	265 – (7 3%)	100 % (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05) *
RE 3	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	53 – (65 %)	0% (conforme a los plazos establecidos en el PG.II.05) *

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

Tabla 2.2.3. Cuadro de mando de emergencias

INDICADOR	DENOMINACIÓN	VALORES GLOBALES	OBJETIVO
ETS	Tiempo medio, expresado en minutos, de activación de la totalidad de los miembros de los retenes en los simulacros de emergencia	16	Alcanzar un valor medio anual ≤ 30 minutos
ETR	Tiempo medio, expresado en minutos, de activación de la totalidad de los miembros de los retenes en emergencias reales	17	Alcanzar un valor medio anual ≤ 30 minutos
ECS	Calidad de respuesta en los simulacros de emergencia en el período considerado	137,4	Alcanzar un valor anual ≥ 36
ECR	Calidad de respuesta en emergencias reales en el período considerado	265	Alcanzar un valor anual ≥ 105

2.2.1. Procedimientos y auditorías internas

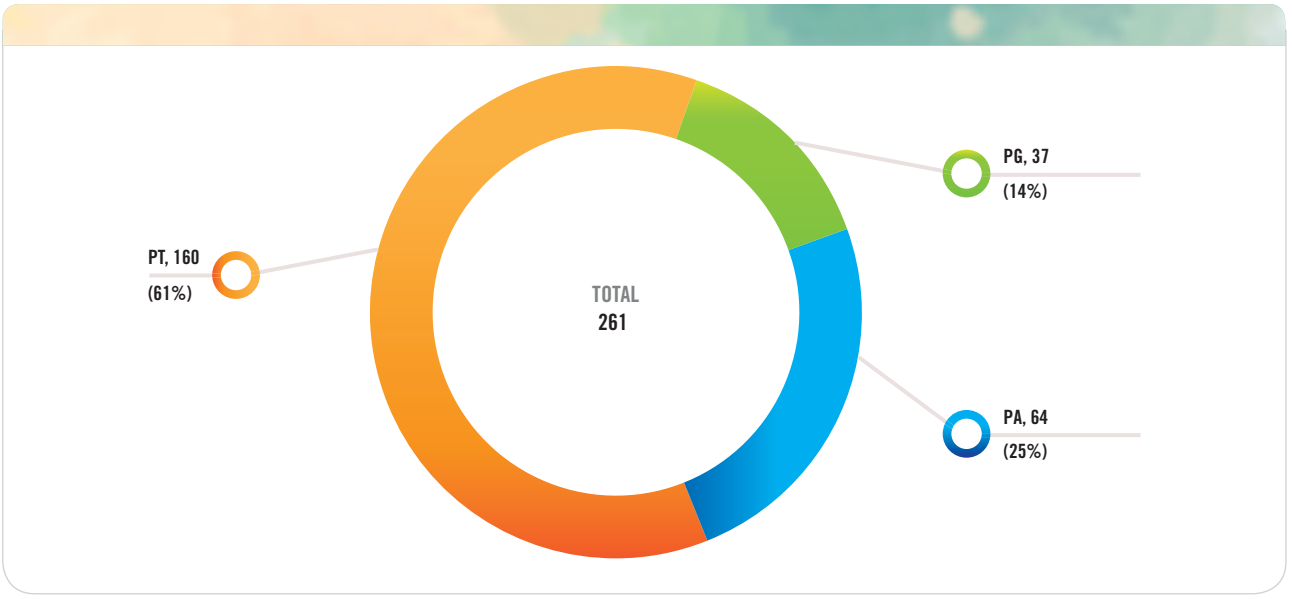
La documentación del sistema de gestión se compone de una serie de documentos de alto nivel y de diferentes tipos de procedimientos.

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 261 procedimientos, cuyo desglose se puede apreciar en el gráfico siguiente indicando entre paréntesis el porcentaje para cada tipo.

Gráfica 2.2.1.1. Desglose de procedimientos del CSN en el año 2022



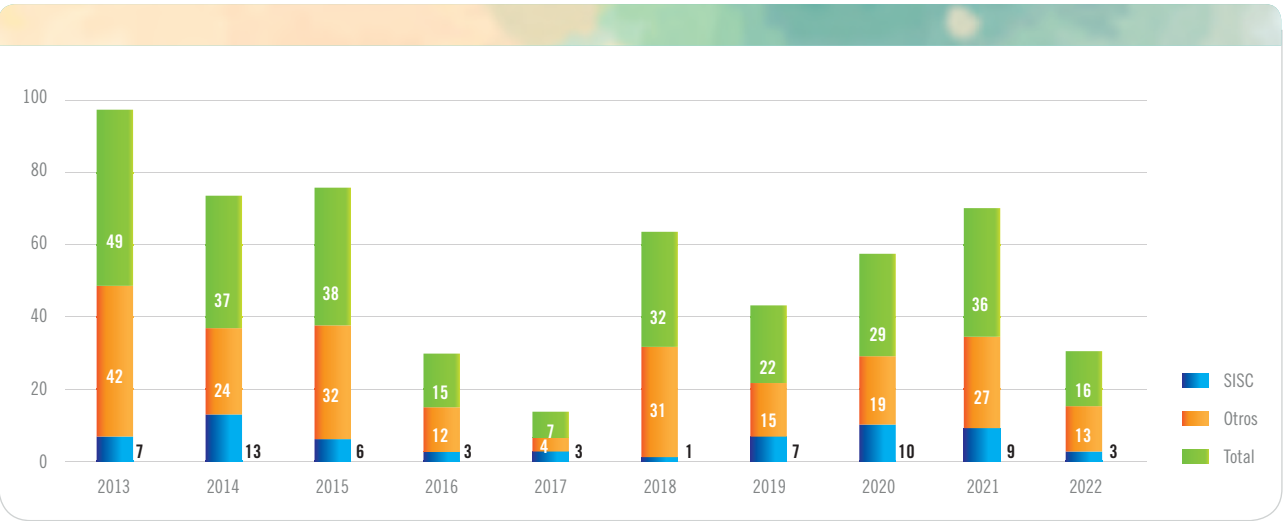
En 2022 se han editado o revisado 16 procedimientos. En la tabla 2.2.1.1 a continuación se identifican por tipo, indicando adicionalmente si están asociados al Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC).

Tabla 2.2.1.1. Procedimientos editados en 2022

PROCEDIMIENTOS	PG	PA	PT	TOTAL
SISC	0	0	3	3
Otros	2	4	7	13
Total	2	4	10	16

La gráfica 2.2.1.2 muestra los datos históricos de procedimientos editados en el período 2013-2022, 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 2013 al 2022



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

Tabla 2.2.1.2. Auditorías realizadas en el año 2022

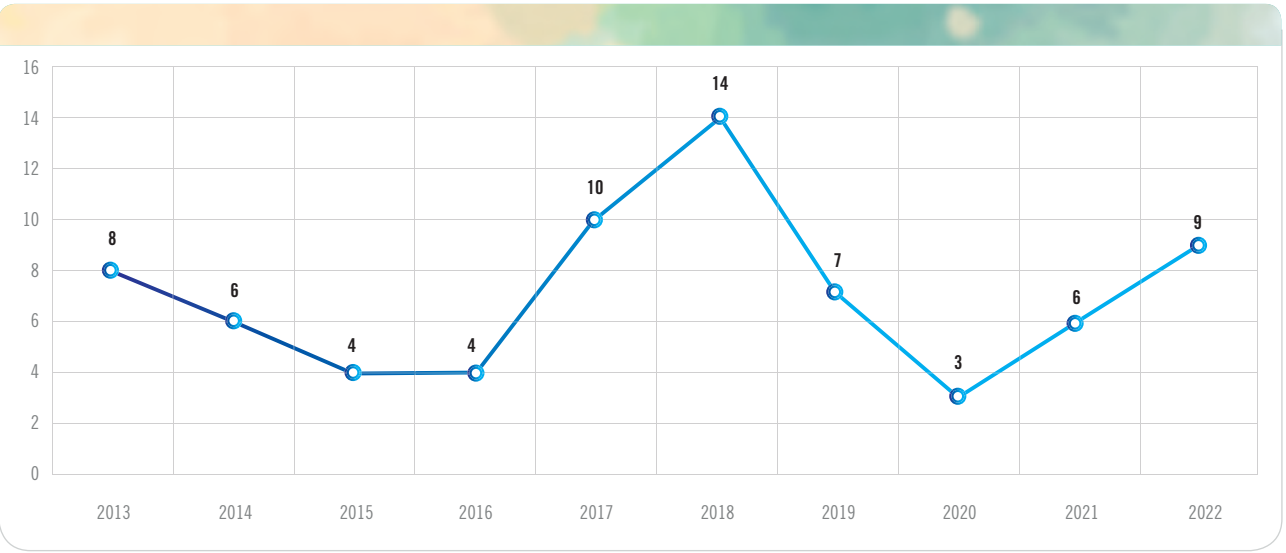
PROCESO	REFERENCIA	TIPO (TELEMATICA-PRESENCIAL)/MES
Supervisión y control II.RR.	AI/2022/1	Presencial. Reunión de cierre telemático Marzo
Autorización II.NN. y del Ciclo	AI/2022/2	Presencial. Reunión de cierre telemático Mayo
Supervisión y control II.NN. y del Ciclo	AI/2022/3	Presencial. Reunión de cierre telemático Septiembre
Licenciamiento de personal II.NN. y del Ciclo	AI/2022/4	Presencial. Reunión de cierre telemático Noviembre
Sistema de gestión	AI/2022/5	Presencial. Auditoría realizada por una empresa externa / Octubre
Sistemas de Información	AI/2022/6	Presencial. Auditoría realizada por una empresa externa / Julio - Agosto
Encomienda de gestión de funciones a la comunidad autónoma de las Islas Baleares	AI/2022/7	Presencial / Octubre
Encomienda de gestión de funciones a la comunidad autónoma del Principado de Asturias	AI/2022/8	Presencial / Mayo
Encomienda de gestión de funciones a la comunidad autónoma del País Vasco	AI/2022/9	Presencial / Junio

las actividades del CSN, normalmente, se enfocan en un único proceso.

En 2022 se han auditado seis procesos del sistema de gestión del CSN y se han realizado auditorías a las comunidades autónomas de Baleares, Asturias y País Vasco, como se muestra en la tabla 2.2.1.2. Todas se han realizado de forma presencial, aunque en cuatro 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.

La gráfica 2.2.1.3 a continuación muestra la evolución histórica de las auditorías realizadas en el período 2013-2022, 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 contemplan realizar las auditoria tres frecuencias diferentes, cada tres, cuatro o cinco años, dependiendo de procesos auditados.

Gráfica 2.2.1.3. Auditorías realizadas cada año desde 2013 a 2022



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.

Figura 2.2.2.1. Ejecución PAF en el año 2022



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 2022 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 2.2.2.2. Tipo de cursos y horas dedicadas

• Programa técnico de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica • Seguridad Nuclear • Protección Radiológica • Áreas de gestión transversales • Formación técnica inicial • Formación de la ORE	26 cursos - 4.930,5 horas 28 cursos - 2.064,5 horas 15 cursos - 807,5 horas 6 cursos - 4.404,5 horas 12 cursos - 931 horas
• Programa de desarrollo directivo	0 cursos - 0 horas
• Programa de gestión administrativa y jurídica	5 cursos - 1.621 horas
• Programa de prevención de riesgos laborales y salud	5 cursos - 594 horas
• Programa de informática	14 cursos - 3.032 horas
• Programa de idiomas	4 cursos - 4.424 horas
• Programa de habilidades	0 cursos - 0 horas

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, estando preparada para comenzar 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 (PAF2023) 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, está planificado llevar a cabo un proyecto piloto con seis unidades organizativas para después continuar con el resto de unidades organizativas del CSN, al objeto de que el Plan de Formación para el año 2024 vaya 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 2022 desde la unidad IDGC se ha continuado con el plan de acción enfocado a la preservación/recuperación del conocimiento y experiencia de los técnicos del CSN nacidos antes de 1954, conforme a la metodología denominada Proyecto RECOR.

El modelo de gestión del conocimiento desarrollado hasta ahora ha puesto en práctica un procedimiento de preservación de conocimiento, un procedimiento de transferencia del conocimiento y un procedimiento de comunidades de conocimiento, así como videos informativos y de sensibilización hacia el proceso RECOR; en ellos se explica en qué consiste el proceso, "el rol" y responsabilidades del experto y además se detalla 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.

Durante 2022 se han desarrollado dos procesos de preservación del conocimiento de forma telemática y presencial, con funcionarios mayores de 64 años de las siguientes áreas: a) Instalaciones del ciclo y desmantelamiento (AICD) y b) Experiencia operativa y normativa (AEON) y cuatro procesos con funcionarios con conocimientos clave que cambiaron de puesto de trabajo como consecuencia de procesos de promocion profesional internos de las siguientes áreas: a) Protección radiológica de los trabajadores (APRT), b) Servicios de protección radiológica (STPR) , c) Gestión de vida y mantenimiento (GEMA) y d) Análisis probabilista de Seguridad (AAPS).

Como estrategia para transferir el conocimiento en el CSN se ha utilizado el formato webinar que ha permitido que expertos internos puedan socializar su conocimiento, en un total de siete sesiones, seis por ZOOM y una por CIRCUIT. Se han realizado las acciones que se indican en la tabla siguiente:

Tabla 2.2.3.1. Webinars desarrolladas en el año 2022 en el CSN

FECHA	TÍTULO
21/01/2022	"Cómo se hacen las inspecciones en instalaciones radiactivas"
18/02/2022	" Vigilancia de la contaminación interna en trabajadores de medicina nuclear"
07/04/2022	"El transporte de material radiactivo en España. Actualidad y futuro. Retos reguladores"
22/04/2022	"Colaboración con el proyecto HALDEN (OCDE) – Adaptación del sistema Copma II para simulación"
27/05/2022	"Análisis del transporte de material radiactivo en España entre 2000 y 2020"
24/06/2022	"Operación a largo plazo de las centrales nucleares"
28/10/2022	"Estado de desmantelamiento de la central nuclear José Cabrera"

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. Durante el año 2022, la comunidad inició sus actividades, que han consistido en una serie de entrevistas a personas del cuerpo técnico del CSN y, además, una entrevista a un investigador externo al CSN. Las entrevistas se han realizado de forma telemática, y han

consistido en reuniones entre líder y equipo motor de la comunidad con la persona entrevistada, con el objetivo de conocer qué técnicas de análisis de incertidumbre y sensibilidad (AI&S) conoce esa persona por su trabajo en el CSN (ya sea porque tiene que evaluarlas o utilizarlas). Las entrevistas servirán para obtener una panorámica de las técnicas de AI&S involucradas en la actividad del CSN, paso necesario para la elaboración de un documento de recopilación y descripción de esas técnicas.

Por otra parte, la comunidad promovió una presentación en el 4th International Symposium on Probabilistic Methodologies for Nuclear Applications (ISPMNA), celebrado en Leicester (UK) en noviembre de 2022 y organizado, entre otros, por los reguladores americano (USNRC), canadiense (CNSC) y japonés (JAEA). La presentación se hizo dentro de un panel regulador titulado "The evolving perception of probabilistic applications in the nuclear regulatory environment", y se centró en los análisis probabilistas realizados en España en el campo de la seguridad nuclear. Para ello, se reunieron contribuciones de cinco áreas del CSN (AAPS, CITI, IMES, INNU y MOSI).

Además en 2022 se ha participado en una reunión telemática del 5 al 6 de octubre de 2022, del grupo de trabajo del OIEA denominado Steering Committee on Regulatory Capacity Building and Knowledge Management, que aborda las materias relacionadas con la estrategia de formación y educación en materia de seguridad nuclear y protección radiologica. Este año 2022 se presentó el trabajo final denominado *"Implementación del enfoque estratégico del OIEA para educación y capacitación en seguridad nuclear 2013-2020"*, para apoyar la implementación del desarrollo de capacidades, cubriendo específicamente:

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

Se definieron los indicadores de progreso Progress Monitoring System (PROMIS INDICATOR) en el mantenimiento de las capacidades en seguridad nuclear, especificados en la tabla 2.2.3.2.

Se hizo un resumen del proceso explicando que se envió un cuestionario a 33 organizaciones de 27 Estados miembros. El cuestionario tenía por objeto recopilar información de los Estados miembros sobre la aplicación del *Enfoque estratégico del OIEA para la educación y la formación en seguridad nuclear 2013-2020* y, en un sentido más amplio, en las cuatro áreas de educación y formación, desarrollo de recursos humanos, la gestión del conocimiento y la creación de redes de conocimiento bajo el paraguas de la creación de capacidad en seguridad nuclear. Se esperaba que las respuestas reflejaran la situación, las actividades y los resultados durante el período 2013-2020.

Se analizaron las preguntas del cuestionario, y en el caso de España el cuestionario 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. 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.

En 2022, el pleno del CSN en su reunión del día 16 de noviembre, instó a planificar una serie de acciones específicas para llevar a cabo un proyecto piloto a partir de 2023, entre ellas a) Documentar los procesos de toma de decisiones en sucesos/temas reguladores relevantes desde el punto de vista de gestión del conocimiento, en este primer año se sugiere hacerlo para el licenciamiento de autorizaciones de desmantelamiento y transferencia de titularidad de centrales nucleares; b) Elaboración de monografías sobre experiencias reguladoras que las direcciones técnicas consideren de interés; c) Continuar con el proceso RECOR de una forma más visible y más flexible, dando prioridad a las personas mayores de 60 años.

Tabla 2.2.3.2. Indicadores de progreso en el mantenimiento de las capacidades en seguridad nuclear

N.°	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

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 2022 se ha aplicado el Plan de I+D+i vigente para el periodo 2021-2025.

2.3.1 Plan de I+D+i

En 2022 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, se han firmado cuatro acuerdos (Agreement) con la NEA/OECD y uno con la NRC para la participación del CSN en proyectos internacionales. Por último, se han otorgado subvenciones para 15 proyectos de I+D+i mediante convocatoria abierta. Todos estos nuevos proyectos están vigentes e iniciados a fecha 31 de diciembre de 2022. Además, se han mantenido líneas de investigación 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.

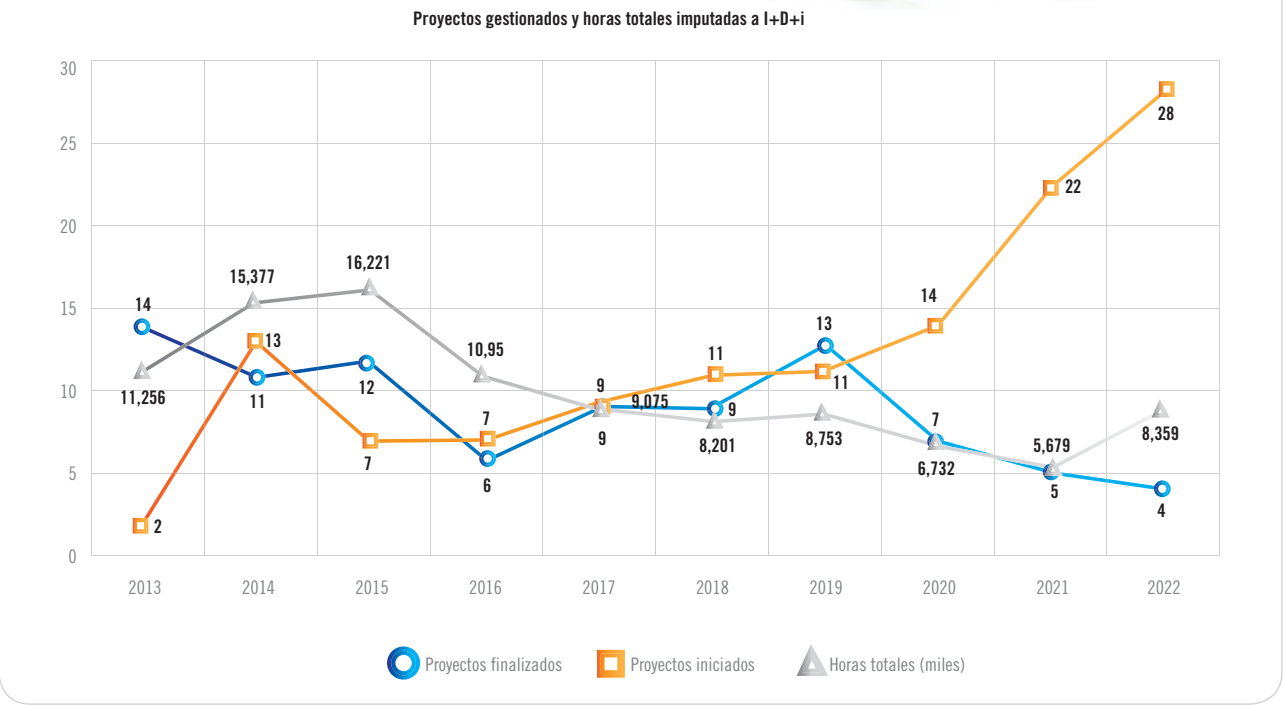
Los proyectos cuya vigencia ha concluido durante el ejercicio 2022 continúan generando tareas relacionadas con la evaluación de resultados y el análisis de retornos o aplicabilidad para el regulador, además de otras consideraciones técnicas imprescindibles para dar continuidad a fases posteriores de 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 2022 atendiendo a las fechas administrativas de los convenios o acuerdos, 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.

La gráfica 2.3.1.1 incluye los datos históricos de proyectos iniciados y finalizados en el intervalo 2012-2022, junto con

Gráfica 2.3.1.1. Número de proyectos gestionados cada año por el CSN desde 2013

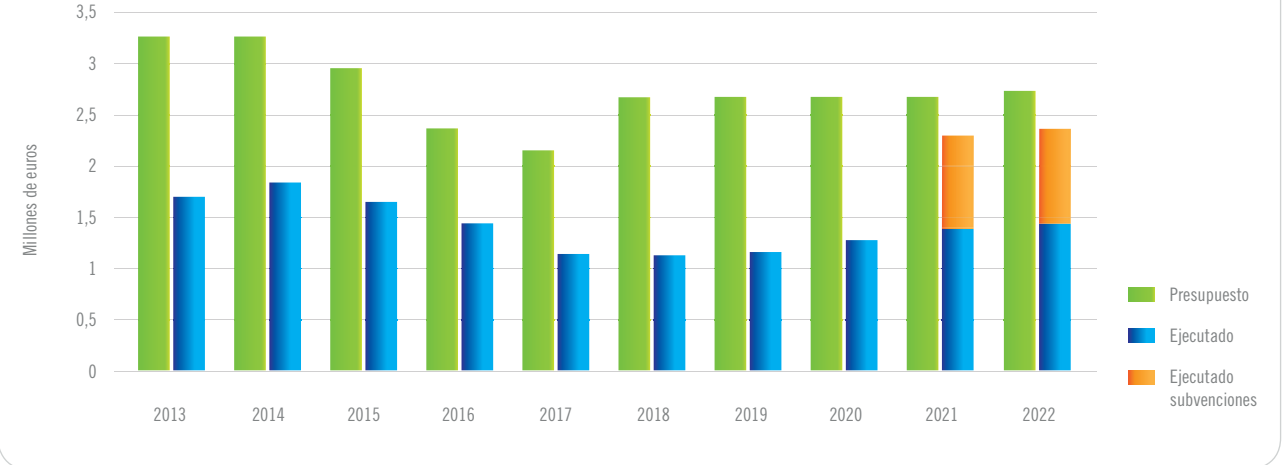


las horas de dedicación del personal técnico del CSN. En el año 2022 se llevó a cabo una convocatoria de subvenciones de proyectos de I+D+i, presentándose un total de 28 solicitudes.

Durante el ejercicio 2022 se han iniciado un total de 28 proyectos de I+D+i, la cifra más alta de toda la década. Con respecto a los proyectos finalizados han sido un total de cuatro los proyectos completados en todos sus trámites durante 2022. El número de proyectos en curso es de 72 a fecha 31 de diciembre de 2022.

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

Gráfica 2.3.1.2. Evolución del presupuesto de I+D+i del CSN (2013 – 2022)



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 2022 fue de 2.730.000 euros, que se ha ejecutado al 90,57 %. Para la convocatoria de subvenciones 2022 se han otorgado subvenciones por un importe total máximo de 1.324.512,23 € 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 2022 ha sido de 1.430.372,13 €.

2.3.2. Jornada de I+D+i

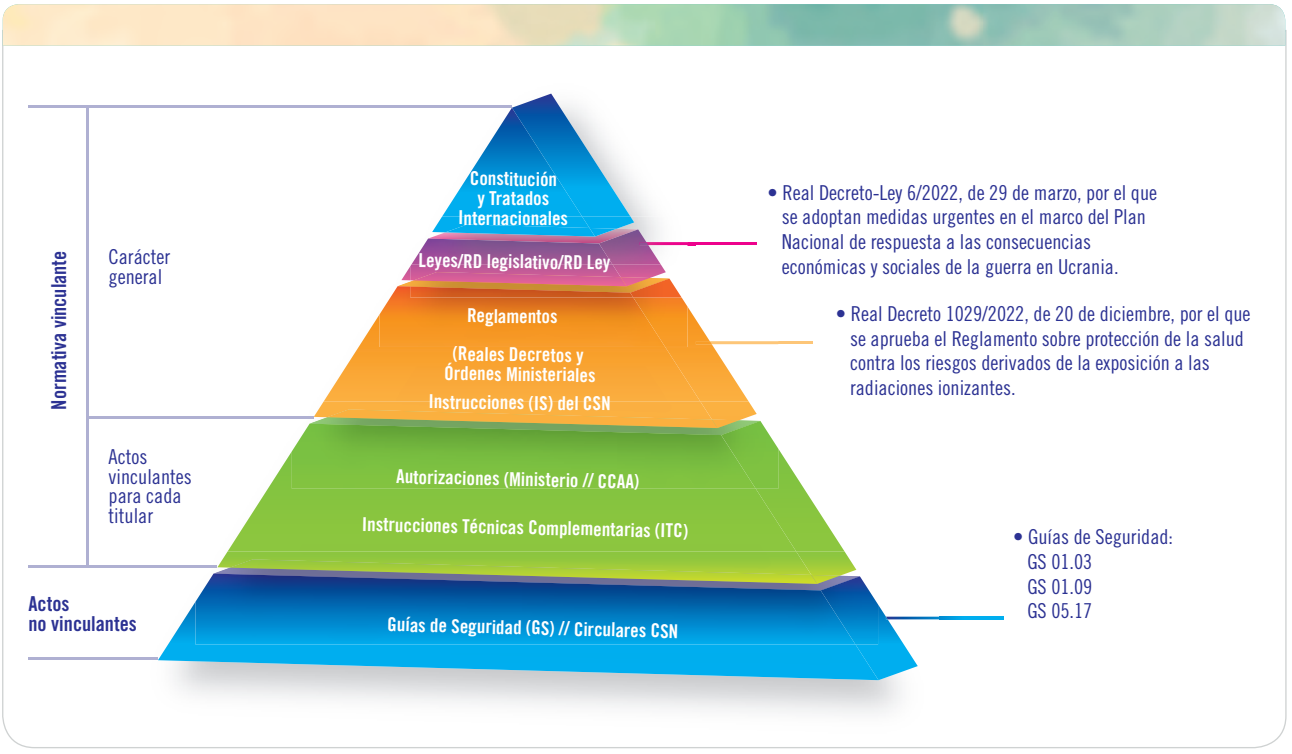
El 3 de junio de 2022 el CSN organizó una jornada sobre el impacto radiológico ambiental en especies no humanas. Durante la misma se expusieron distintos trabajos de I+D realizados, y se comentaron nuevas líneas de desarrollo a futuro para abordar este ámbito de conocimiento y su aplicación a la regulación y al control de emplazamientos.

Bajo el título "Evaluación del impacto radiológico en especies no humanas" el CSN reunió en esta jornada a expertos de reconocido prestigio para analizar y profundizar tanto en el contexto actual como en los futuros retos a los que se enfrenta España en este campo, así como los principales desarrollos realizados por organismos internacionales. La jornada se puede ver en el canal de Youtube del CSN: https://youtu.be/mtVoi3WEV7g

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.

Figura 2.4.1. Pirámide normativa. Actividad normativa 2022



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 figura 2.4.1 ilustra, dentro del marco jurídico aplicable, y a modo de ejemplo, algunas de las normas aprobadas en el año 2022 y que se relacionan en los párrafos siguientes.

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 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).

Durante el año 2022 el CSN ha aprobado 3 guías de seguridad:

- *Guía de Seguridad GS-01.03 (Rev.2) Planificación de la gestión de emergencias de instalaciones nucleares y su respuesta.* Aprobada por el Pleno del CSN en su reunión de 2 de septiembre de 2022. Esta guía ha sido revisada profundamente ampliándose el ámbito de aplicación de la anterior editada en 2007, como consecuencia de los cambios normativos internos producidos por transposición de las Directivas europeas que afectan a este ámbito. En esta nueva revisión se incluyen recomendaciones para el cumplimiento de los requisitos incluidos en la instrucción del CSN de 26 de marzo de 2020, IS-44 *sobre requisitos de planificación, preparación y respuesta ante emergencias de las instalaciones nucleares.* Esta instrucción fue publicada como resultado del requerimiento del CSN a todos los titulares de las instalaciones nucleares, sobre mejoras en la preparación, planificación, ejecución y evaluación de los ejercicios y simulacros anuales de emergencia. La gestión de estas emergencias contempla un nivel de respuesta interior, responsabilidad del titular, tal como establece el Plan de Emergencia Interior de la instalación y los procedimientos que lo desarrollan. Esta guía se aplica en cada una de las fases de vida de las instalaciones nucleares, incluidas las del ciclo de combustible.

- *Guía de Seguridad GS-01.09 (Rev.2) Preparación ante emergencias en las instalaciones nucleares y documentación de su sistema de gestión.* Aprobada por el Pleno del CSN en su reunión de 2 de septiembre de 2022. Esta guía, como la GS-01.03 ha sido revisada profundamente de acuerdo a las modificaciones normativas habidas y a la publicación de la IS-44, cuyos requisitos son desarrollados por la guía, que también establece criterios de garantía de calidad y del tratamiento de la documentación y registros relacionados con la gestión de emergencias. Es de aplicación a todas las instalaciones nucleares dentro del nivel de respuesta interior, y en cada una de las fases de las mismas para asegurar que la entidad explotadora disponga y mantenga en el tiempo una capacidad adecuada para responder eficazmente a una emergencia nuclear o radiológica.

- *Guía de Seguridad GS 05.17 Calibración y verificación de la instrumentación de radioprotección para la medida de la radiación y contaminación en instalaciones radiactivas*. Aprobada por el Pleno del CSN en su reunión de 7 de diciembre de 2022. Esta guía aporta recomendaciones sobre determinados aspectos relacionados con la elección de una adecuada calibración y de una correcta metodología para realizar las verificaciones del equipamiento de radioprotección en las instalaciones radiactivas. Han de considerarse distintos aspectos prácticos, operacionales y reglamentarios y la información relevante que resulte de cada prueba debe ser documentada, con la finalidad de

mantener un registro trazable de la situación de cada monitor. Asimismo, pretende facilitar la vigilancia y el control que ejerce el CSN sobre este requisito. La obligatoriedad de realizar este tipo de pruebas proviene de la especificación I.6 del anexo I de la de la Instrucción IS-28, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre las especificaciones técnicas de funcionamiento que deben cumplir las instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría.

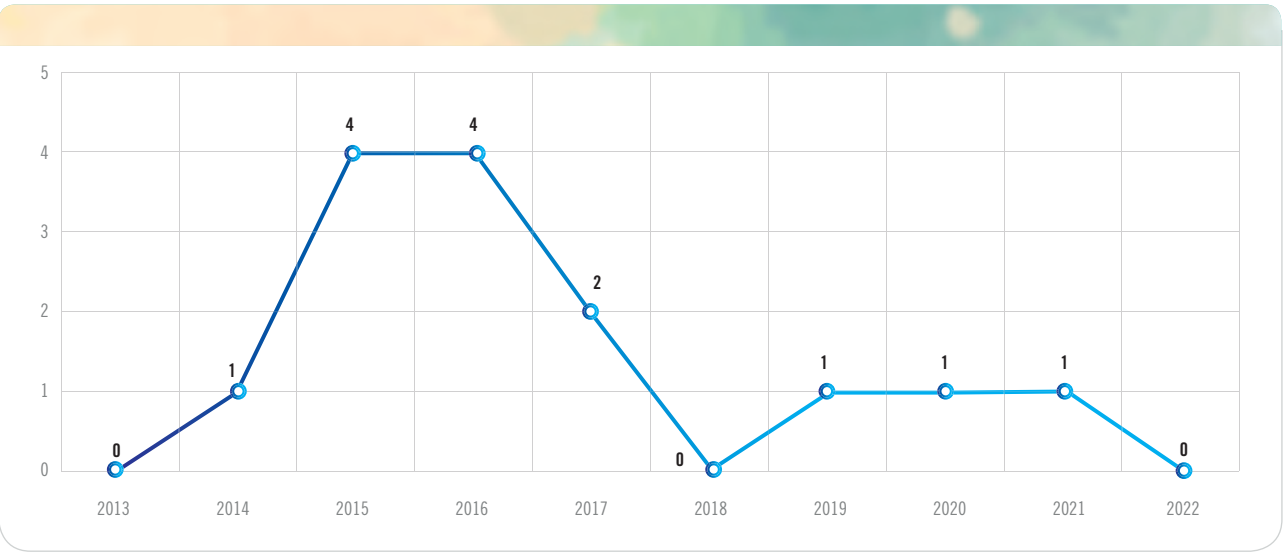
Dentro de la actividad reguladora del CSN, en 2022 se han emitido las ITC e IT que se relacionan en la tabla2.4.1 a continuación:

Tabla 2.4.1. Instrucciones Técnicas Complementarias e Instrucciones Técnicas

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) DEL CSN EN 2022		
ASUNTO	**FECHA EMISIÓN**	**INSTALACIÓN**
Instrucción Técnica Complementaria sobre los requisitos aplicables al almacenamiento de aceite lubricante para los generadores diésel de salvaguardia y emergencia	24-10-22	CN Trillo
Instrucción técnica complementaria sobre fugas en el refrigerante del reactor y seguimiento de aumento de fugas no identificadas	29-04-22	CN Ascó I y II CN Trillo CN Cofrentes CN Vandellós II CN Almaraz I y II
Instrucción Técnica Complementaria a las instalaciones radiactivas de radiografía y gammagrafía industrial incluidas en la autorización única como instalación nuclear del Ciemat	02-03-22	CIEMAT
INSTRUCCIONES TÉCNICAS (IT) DEL CSN EN 2022		
ASUNTO	**FECHA EMISIÓN**	**INSTALACIÓN**
Instrucción Técnica sobre criterios de aceptación de funcionalidad y estanqueidad operativa para las pruebas de infiltraciones del CAGE	29-03-22	CN Ascó I y II CN Trillo CN Cofrentes CN Vandellós II CN Almaraz I y II
Instrucción Técnica por la que se solicita a CN Ascó un análisis de experiencia operativa propia relativo a la actuación del sistema de protección contra sobrepresiones (COMS)	29-03-22	CN Ascó
Instrucción Técnica sobre actuaciones relacionadas con la carga de contenedores ENUN52B	04-11-22	CN Sta. María de Garoña
Instrucción Técnica en relación con la capacidad de recuperación del combustible gastado a medio y largo plazo	21-11-22	ENRESA

La gráfica 2.4.1 a continuación muestra los datos históricos de las instrucciones (IS) elaboradas o revisadas por el CSN en el período 2013-2022, 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. Durante el año 2022 no se ha publicado ninguna instrucción del CSN.

Gráfica 2.4.1. Número de IS publicadas por el CSN desde el año 2013



Adicionalmente, en 2022 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 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*. Si bien esta ley expresamente deja fuera de su ámbito de aplicación a los residuos radiactivos, no obstante, sirve de referencia para la regulación de la normativa reglamentaria sobre suelos contaminados radiológicamente que se encuentra en elaboración.

- *Real Decreto-Ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.* En su disposición final primera se incluye la modificación de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear, para añadir las definiciones de "suelo o terreno contaminado radiológicamente" y "suelo o terreno con restricciones de uso". Asimismo, se regulan las obligaciones para los titulares y los propietarios de estos suelos de informar al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. El Consejo de Seguridad Nuclear emitirá informe preceptivo para la declaración por el Ministerio de suelo contaminado o con restricciones de uso, declaración en la que constarán las actuaciones a realizar para su restauración. Se establecen normas para que el Registro de la Propiedad recoja esta calificación de los suelos. Por último, esta modificación incluye el incumplimiento de estas obligaciones como infracción muy grave en el artículo 86ª) 10 bis de la Ley de energía nuclear,

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

- *Instrumento de ratificación del Protocolo que modifica el Convenio de 29 de julio de 1960 sobre responsabilidad civil en materia de energía nuclear, modificado por el Protocolo Adicional de 28 de enero de1964 y por el Protocolo de 16 de noviembre de 1982, hecho en París el 12 de febrero de 2004.*

- *Instrumento de ratificación del Protocolo que modifica el Convenio de 31 de enero de 1963 complementario al Convenio de París del 29 de julio de 1960 sobre la responsabilidad civil en materia de energía nuclear, modificado por el Protocolo Adicional de 28 de enero de1964 y por el Protocolo de 16 de noviembre de 1982, hecho en París el 12 de febrero de 2004.*

Mediante estos instrumentos que entraron en vigor en España el día 1 de enero de 2022, se elimina el último obstáculo para la entrada en vigor de gran parte del articulado de la Ley 12/2011, de 27 de mayo, sobre responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos.

- *ORDEN ETD/374/2022, de 25 de abril, por la que se establece el sistema de reaseguro a cargo del Consorcio de Compensación de Seguros en materia de responsabilidad civil por daños nucleares.* Mediante esta orden ministerial se da cobertura en su integridad al nuevo marco de la responsabilidad civil por riesgos nucleares establecido en la Ley 12/2011.

La cobertura de este sistema se extiende a los daños personales reclamados a partir del décimo año y hasta el trigésimo desde el accidente nuclear cubierto en la póliza, tanto en el caso de daños nucleares producidos por accidentes en instalaciones nucleares en territorio español, como los ocurridos durante el transporte de sustancias nucleares, cualquiera que fuera el territorio en el que se produzca el accidente, siempre que el operador responsable de los daños nucleares en el transporte sea español.

Asimismo, se da cobertura a los daños por cúmulos de riesgo para completar la capacidad del sector asegurador en su conjunto, hasta alcanzar 1.200 millones de euros por póliza, con un máximo de 300 millones de euros por póliza, necesaria para el aseguramiento de las centrales nucleares de Ascó I y Ascó II por accidente nuclear dentro de los términos de la Ley 12/2011, de 27 de mayo.

- *Orden SND/939/2022, de 29 de septiembre, por la que se aprueban las normas de correcta preparación extemporánea de radiofármacos.* Esta orden se dicta sin perjuicio de los requisitos establecidos en la legislación específica sobre instalaciones nucleares y radiactivas, criterios de calidad en medicina nuclear y protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. En su artículo 30.5 se establece la obligación "El transporte de materiales radiactivos estará sujeto a la inspección por parte del Consejo de Seguridad Nuclear, que será el organismo encargado de verificar que se cumplen los requisitos establecidos en la autorización".

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

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



• 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 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.

CISOT-Ciemat emitió el informe final de la evaluación de cultura de seguridad del organismo en diciembre de 2021 junto con un informe resumen que fue remitido posteriormente en el año 2022.

Una vez finalizada la evaluación, y presentadas sus conclusiones al conjunto del personal del CSN, la Dirección fijó una hoja de ruta en dos fases que permitiera la elaboración de un Plan de Acción para desarrollar las recomendaciones formuladas en el informe final de la evaluación.

La primera fase consistió en la contratación de una empresa externa que facilitara al CSN el proceso de desarrollo de la documentación técnica necesaria para iniciar el correspondiente proceso de licitación para acometer la segunda fase de la citada hoja de ruta. A tal efecto se acordó contratar una entidad experta en cambio organizacional que ayudase al CSN en la elaboración de la memoria justificativa técnica y los pliegos de prescripción técnica correspondiente.

En este sentido, en el mes de enero de 2022, se llevó a efecto la adjudicación final de un contrato menor a una entidad externa para realizar este trabajo. El resultado del desarrollo de dicho contrato fue trasladado para información por la Secretaría General al Pleno del CSN en su sesión 1.625 celebrada en fecha 10.05.2022. Como resultado de ello, el Pleno acordó que se incorporaran en los pliegos de prescripción técnica criterios adicionales concerniente a la valoración de la experiencia de la entidad a contratar para ejecutar la fase 2 de la hoja de ruta.

La segunda fase de la citada hoja de ruta consistirá en iniciar un proceso de licitación para contratar una entidad externa que acompañe al CSN en la elaboración del plan de acción e implementación de las recomendaciones plasmadas en el informe final evacuado por CISOT-Ciemat. En este proceso de licitación se ha partido de la documentación relacionada en el párrafo anterior. Durante el año 2022 se ha estado trabajando en el desarrollo de un pliego de prescripciones técnicas para la contratación de esta entidad de acompañamiento del CSN conforme a las instrucciones acordadas por el pleno del CSN.

3. Visión global de la seguridad nuclear y protección radiológica 2022

El CSN ha mantenido el funcionamiento y ejecución de sus funciones habiendo llevado a cabo las principales actividades previstas en su planificación anual. En este apartado se presenta la visión global del funcionamiento durante 2022 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 figura 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 2022. En los apartados a continuación se detallan estas actividades.

Figura 3.1. Resumen de actividades de licenciamiento y control 2022

	LICENCIAMIENTO	INSPECCIONES	SUCESOS	APERCIBIMIENTOS	PROPUESTA DE SANCIÓN
CCNN en explotación	35	107	37	10	1
CN Garoña	3	14	1	0	1
CCNN desmantelamiento	3	11	0	1	0
Juzbado	5	11	0	0	0
Transporte	11	66	9	6	0
IIRR	355	1157	21	42	2
SPR/UTPR/SDP/ERX	5	24	0	1	0

Figura 3.2. Licencias de personal de centrales nucleares, instalaciones del ciclo de combustible e instalaciones radiactivas emitidas en el año 2022

TIPO DE LICENCIA	LICENCIAS DE PERSONAL			
		CC.NN.	INSTALACIONES DEL CC	INSTALACIONES RADIACTIVAS
SUPERVISOR	CONCESIÓN	4	6	367
	RENOVACIÓN	27	13	515
OPERADOR	CONCESIÓN	16	1	1695
	RENOVACIÓN	22	10	1010

Figura 3.3. Dosimetría de trabajadores expuestos de centrales nucleares, instalaciones del ciclo de combustible e instalaciones radiactivas emitidas en el año 2022

INSTALACIÓN/ACTIVIDAD		N.° DE PERSONAS	DOSIS COLECTIVA mSv·PERSONA	DOSIS INDIVIDUAL MEDIA mSv/AÑO
CCNN		7.716	2.151	0,9
IICC/Ins residuos/Ciemat		1.062	57	0,40
IIRR	Médicas	98.001	11.589	0,65
	Industriales	7.822	1.552	0,95
	Otras	8.621	279	0,39
Instalaciones en desmantelamiento /Clausura		199	10	0,75
Transporte		217	183	1,62

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 IIRR 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

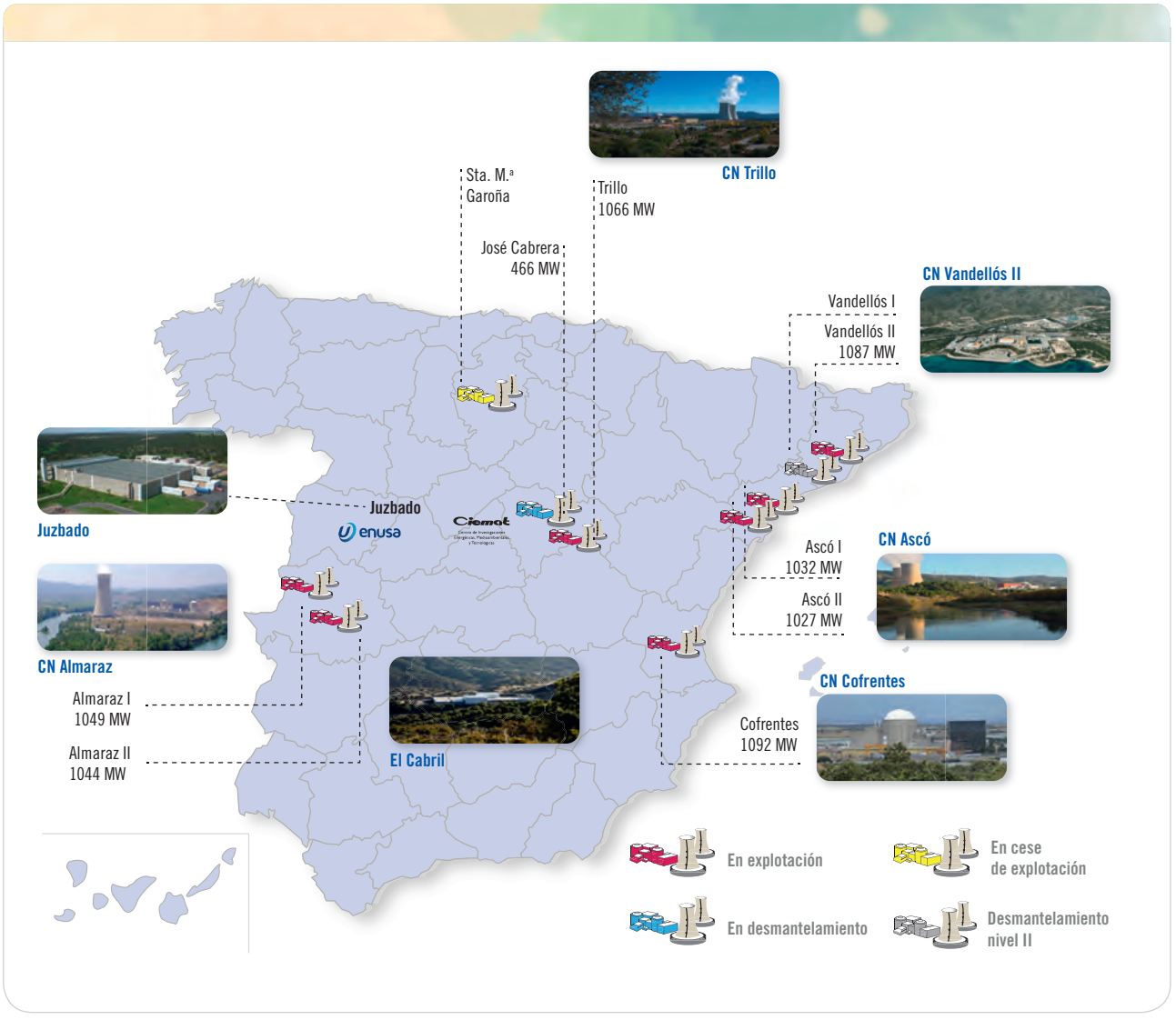
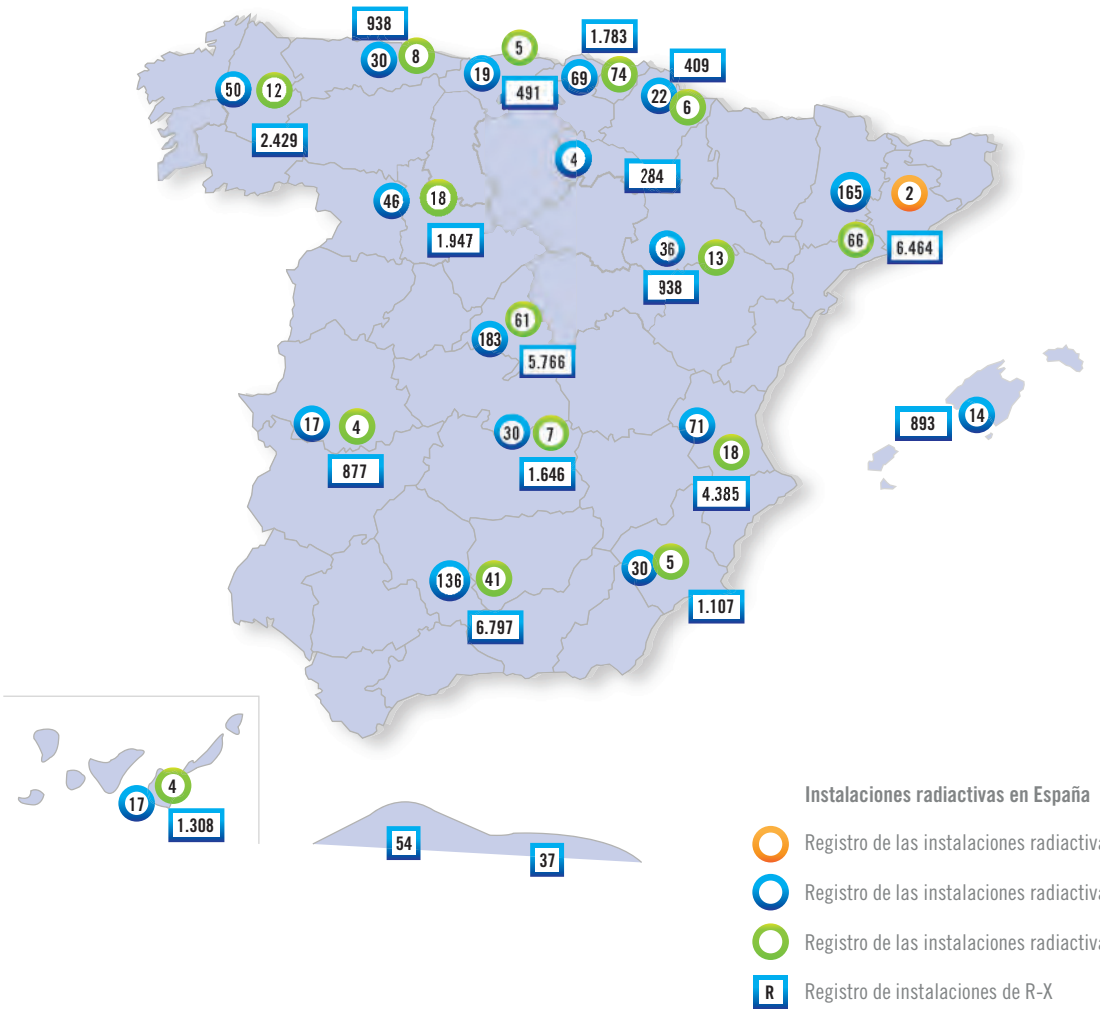


Figura 3.1.2. Distribución de las instalaciones radiactivas en España



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 2022.

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 2022.

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

Tabla 3.1.1.2. Resumen de los datos de explotación de las centrales nucleares correspondientes a 2022

	ALMARAZ	ASCÓ	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 06-07-13 cese de explotación	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)	8.427,989 7.604,971	8.508,349 7.597,451	7.835,373	7.679,737	–	8.326,994
Factor de carga (%)	95,36 86,52	98,15 88,17	85,85	88,07	–	87.59
Factor de operación (%)	97,76 88,64	99,48 89,41	88,55	89,59		89,73
Horas acopladas a la red	8.564,0 7.764,5	8.714,60 7.832,42	7.756,57	7.850	–	7.943,600
Paradas de recarga	UI: N/A UII 26-09/03-11	N/A 22-04/31-05	15-05/23-06	14-05/18-06	N/A	N/A

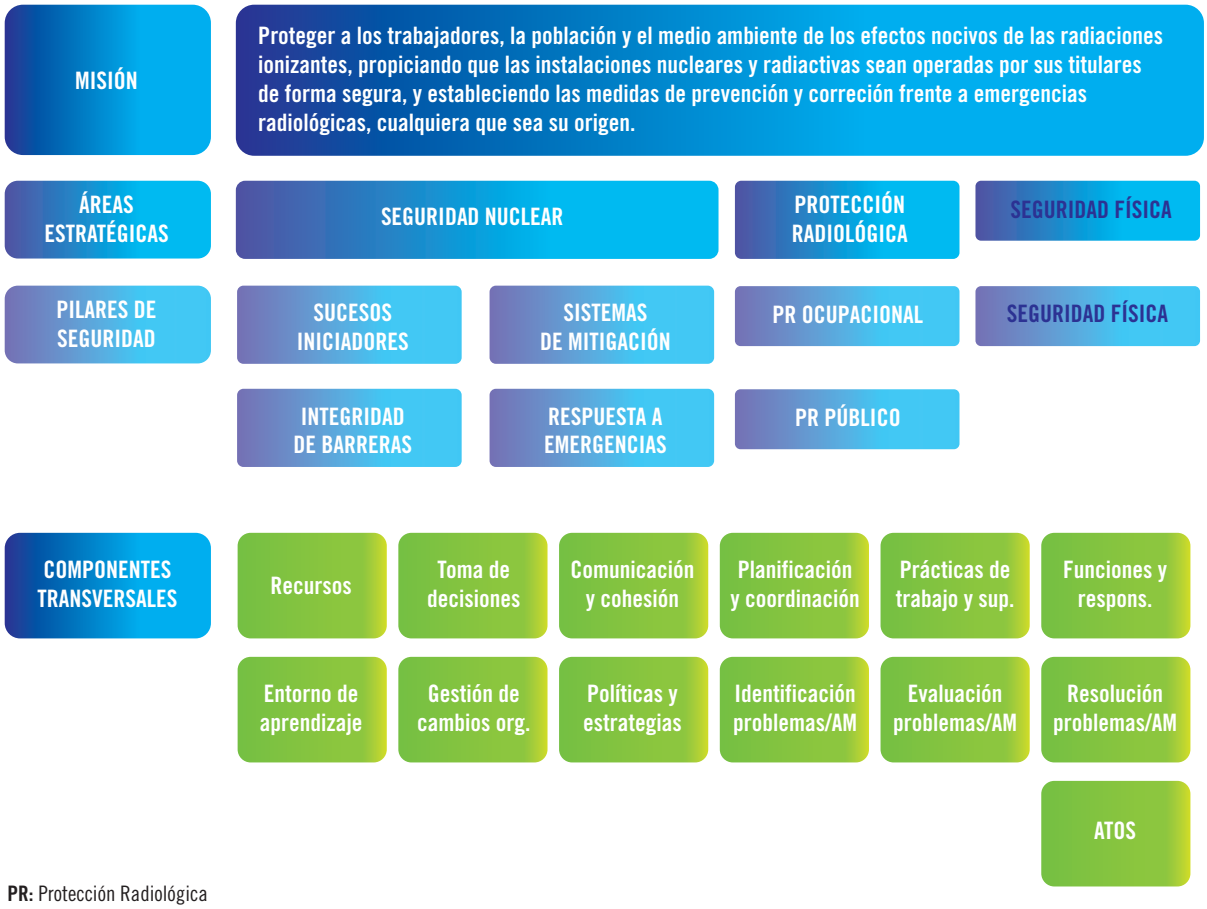
El SISC (Sistema Integrado de Supervisión de Centrales) es la herramienta básica de supervisión del funcionamiento de las centrales nucleares, con más de quince años de aplicación, que abarca un conjunto de actividades procedimentadas, cuyos resultados son utilizados tanto por el CSN como por los titulares 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. 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:

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

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 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.

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	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
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.

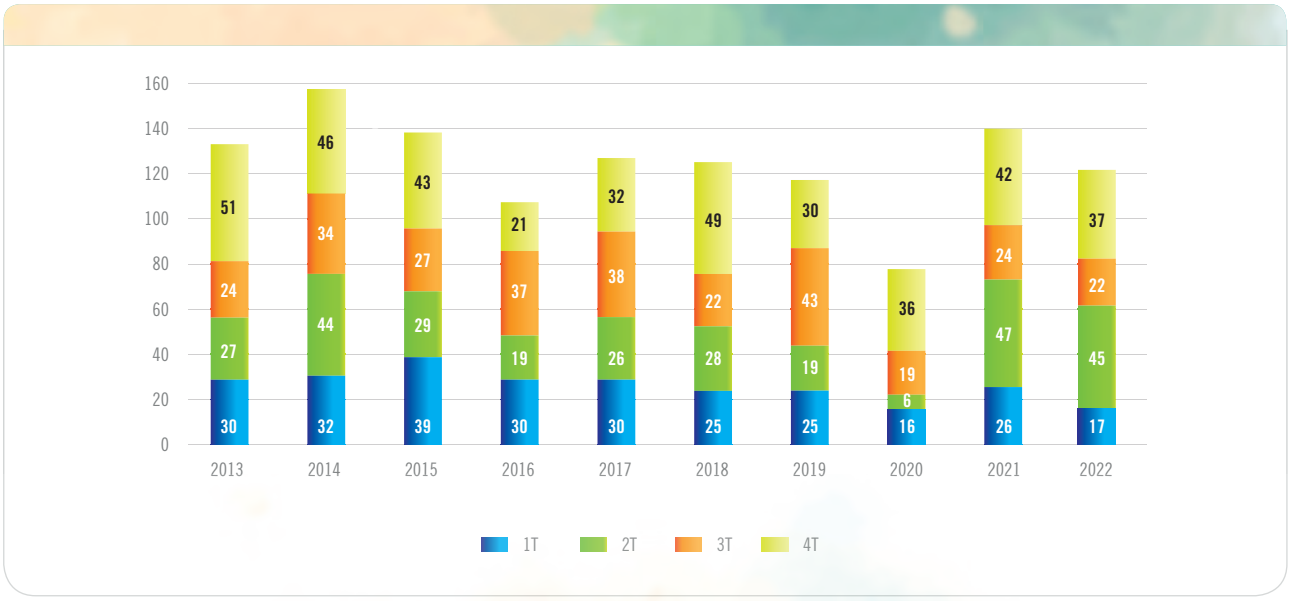
A diferencia del SISC, el SSG no codifica los hallazgos, sino que se simplifica el proceso identificando "desviaciones menores", "hallazgos" y "hallazgos significativos", dada la menor complejidad de la fenomenología asociada a la piscina de combustible gastado.

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.

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 2022 ha vuelto a situarse en los valores promedio existentes con anterioridad al confinamiento y estado de alarma derivado de la COVID-19 (como consecuencia de la paulatina vuelta a la normalidad por parte del CSN).

Gráfica 3.1.1.1. Histórico de inspecciones del SISC+SSG

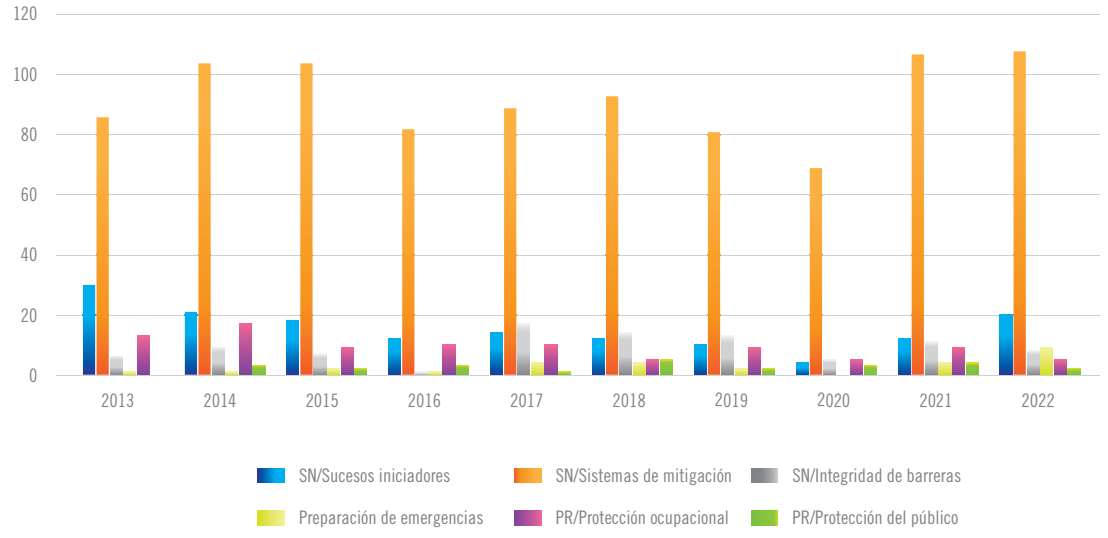


La media estadística de los 10 últimos años, se sitúa en un valor de 124 inspecciones anuales, valor que se corresponde con el número de inspecciones realizadas en 2022.

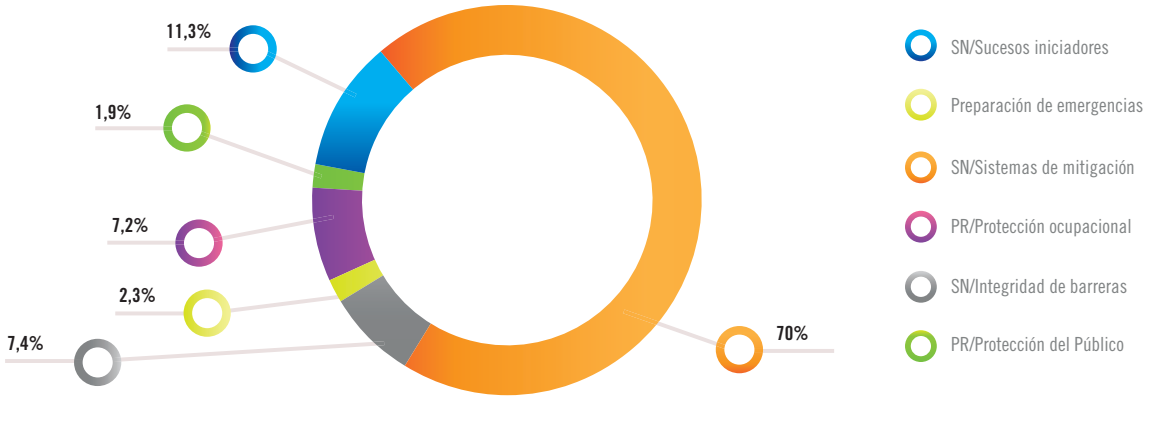
Como resultado de este proceso de inspección, se han encontrado los hallazgos de inspección en los diferentes pilares de seguridad definidos por el SISC que se muestran en la siguiente gráfica, en la que se observa que la media de hallazgos de inspección identificados por año es de 131, siendo la media anual por central de 18 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.

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 que muestra una ligera disminución en el número de hallazgos en el período decenal confirma la eficacia del SISC, siendo ligeramente más acusada en 2020 por la reducción en el número de inspecciones. El mayor porcentaje de reducción corresponde al 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 dos últimos ejercicios, fruto de la consolidación del SISC, que trae consigo mejoras en las prácticas de los titulares.

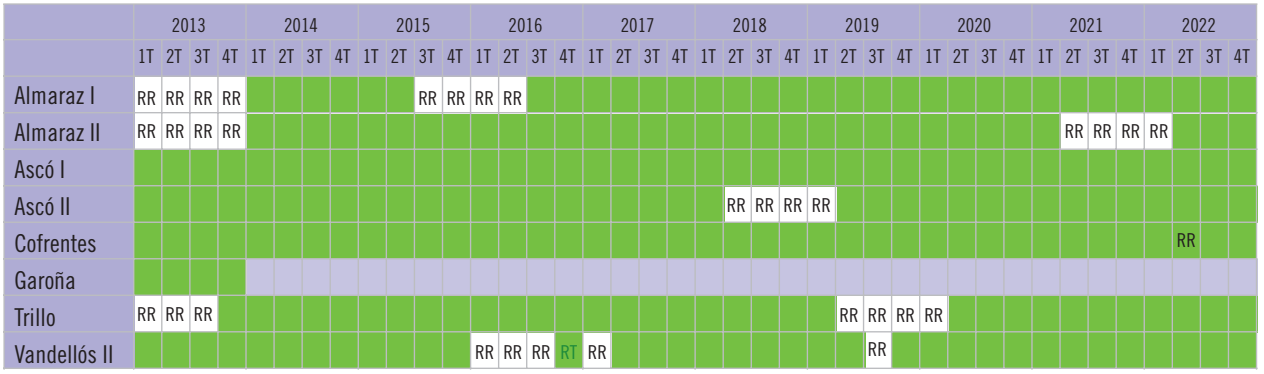
Gráfica 3.1.1.2. Histórico de hallazgos SISC por pilar en el periodo 2013-2022



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



RR = Respuesta Reguladora
RT = Respuesta del Titular

3.1.1.1 Resultados del SISC en 2022

De los resultados del SISC sobre el funcionamiento de las centrales nucleares en operación en el año 2022, se puede destacar lo siguiente:

- En 2022 se realizaron un total de 107 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 2022 se categorizaron 152 hallazgos de color verde y (0) hallazgos de color blanco.

- A la finalización de 2022 todos los indicadores de funcionamiento estaban 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 la unidad II de Almaraz que comenzó el año y estuvo el primer trimestre en la columna de respuesta reguladora (RR), debido a un hallazgo de color blanco categorizado en el segundo trimestre de 2021, y la central nuclear Cofrentes que estuvo igualmente en la columna de RR durante el segundo trimestre, como consecuencia de la entrada en la banda de color blanco del indicador de funcionamiento I1, sobre paradas automáticas no programadas cada 7.000 horas de funcionamiento.

- En 2022 no se han declarado componentes transversales significativos (CTS), si bien durante el tercer y cuarto trimestre de 2022 la unidad II de la central nuclear Almaraz, alcanzó el valor de 8 en el componente transversal CT-5, de prácticas de trabajo y supervisión, lo que ha supuesto que el titular de la central, comenzase a realizar la recogida de información sobre los hallazgos para el análisis para el examen posterior del CSN, según establece el procedimiento del SISC.

En lo que respecta a 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 14 inspecciones en 2022, y su funcionamiento se encuadra dentro de la normalidad, habiéndose identificado y categorizado 8 hallazgos, ninguno de ellos significativo.

Por tanto, durante 2022 se han realizado un total de 121 inspecciones a los siete reactores nucleares en operación (SISC)[1] y a la central nuclear Santa María de Garoña (SSG), incluido el pilar de seguridad física, de las cuales 115 fueron planificadas (104 del PBI y 11 de tipo otras planificadas o de carácter genérico) y 6 inspecciones no planificadas.

[1] En el primer trimestre del año se realizaron en CN Cofrentes dos (2) inspecciones planificadas correspondientes al PBI 2021, sobre Inspección de Requisitos de Vigilancia y Salvaguardias, que no se contabilizan como correspondientes a 2022.

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 2022 (porcentajes)

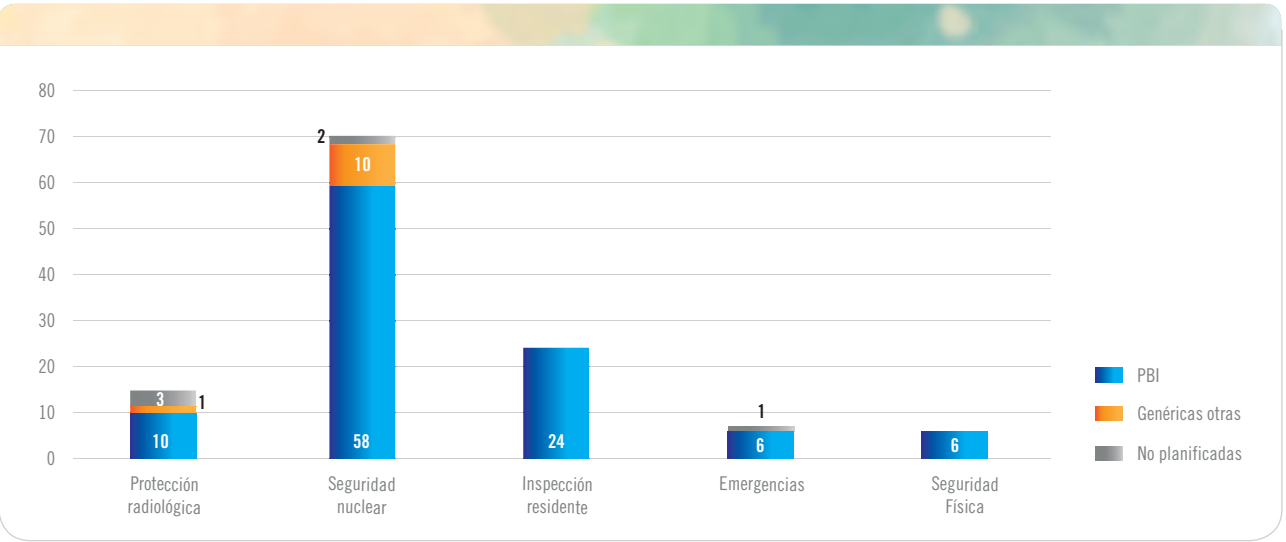


Tabla 3.1.1.1.1. Desglose de inspecciones realizadas por unidades del CSN (2022)

	PBI	OTRAS PLANIFICADAS Y GENÉRICAS	NO PLANIFICADAS	TOTAL
Protección radiológica	10	1	3	14
Seguridad nuclear	58	10	2	70
Inspección residente	24	0	0	24
Emergencias	6	0	1	7
Seguridad física	6	0	0	6
Total	104	11	6	121*

*Se contabilizan las centrales en explotación y la central nuclear Santa María de Garoña.

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 2022 en las centrales nucleares en operación.

Tabla 3.1.1.1.2. Indicadores de funcionamiento. SISC 2022

	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	blanco	verde	verde
Trillo	verde	verde	verde	verde
Vandellós II	verde	verde	verde	verde

En 2022, todos los indicadores de funcionamiento se situaron en la banda de color verde, salvo el indicador I1.- "Paradas instantáneas del reactor no programadas por cada 7.000 horas con el reactor crítico" la central nuclear de Cofrentes que, como ya se ha indicado, en el segundo trimestre del año entró a la banda de color blanco.

En 2022 todos los hallazgos de inspección fueron categorizados como verdes.

En 2022 el Comité de categorización de hallazgos (CCH) del SISC se reunió en tres ocasiones, adicionalmente a las reuniones de carácter trimestral de revisión de resultados. El desglose de los hallazgos categorizados por trimestre se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 3.1.1.1.3. Hallazgos de inspección. SISC 2022

	I TRIMESTRE	II TRIMESTRE	III TRIMESTRE	IV TRIMESTRE	TOTAL
Almaraz I	10	5	5	7	27
Almaraz II	6	6	3	6	21
Ascó I	5	4	3	0	12
Ascó II	6	6	5	2	19
Cofrentes	5	4	7	9	25
Trillo	7	7	2	9	25
Vandellós II	0	8	9	6	23
Total	39	40	34	39	152

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 2022

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

RT: respuesta del titular.
RR: respuesta reguladora
* La unidad II de CN Almaraz se situaba en el primer trimestre del año en la columna RR de la matriz de acción debido a la categorización definitiva en el 2T de 2021 de un hallazgo blanco relativo al análisis de riesgos en el ámbito de la protección contra incendios del área de fuego denominada EL-11, ya que el cálculo de riesgo del área EL-11 de dicha unidad II no contemplaba todo el riesgo derivado del incendio en la sala, al omitir el riesgo derivado del recorrido de un cable que afecta a la capacidad de la parada segura y que, por tanto, afecta a la cuantificación del riesgo de incendio mediante el APS en dicha área de fuego
** CN Cofrentes se situó en el segundo trimestre de 2022 en la columna Respuesta Reguladora de la matriz de acción debido a que ha alcanzado un valor de 3,89 en el indicador I1.- "Paradas instantáneas del reactor no programadas por cada 7000 horas con el reactor crítico", que lo sitúa en la banda blanca.

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 (https://www.csn.es/sisc/index.do).

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 2022 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 2022, para cada reactor nuclear

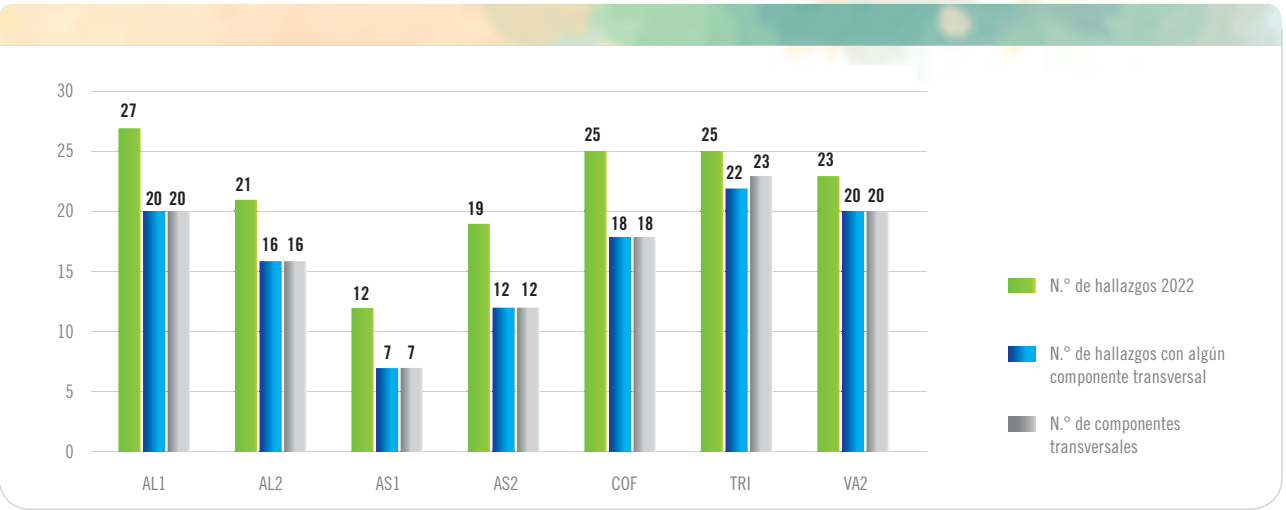


Tabla [.3.1.1.1.1.1]: Número total de hallazgos y componentes transversales en 2022, para cada reactor nuclear

	Nº DE HALLAZGOS 2022	N.° DE HALLAZGOS CON ALGÚN COMPONENTE TRANSVERSAL	% DE HALLAZGOS CON ALGÚN COMPONENTE TRANSVERSAL	N.° DE COMPONENTES TRANSVERSALES
Almaraz I	27	20	74%	20
Almaraz II	21	16	76%	16
Ascó I	12	7	58%	7
Ascó II	19	12	63%	12
Cofrentes	25	18	72%	18
Trillo	25	22	88%	23
Vandellós II	23	20	87%	20
Total	152	115	76%	116

Tabla [3.1.1.1.1.2]: Distribución de componentes transversales en 2022, 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		3	2	1	7	1	
Almaraz II		2	2		8	1	
Ascó I	2			1	1		
Ascó II	1	1		3	2		
Cofrentes	2	2		2	5		
Trillo	7	2			7		
Vandellós II	3	2	3	2	6		
Total	15	12	7	9	36	2	

	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	1	1		20
Almaraz II			3				16
Ascó I				1	2		7
Ascó II			1	2	2		12
Cofrentes			4	1	2		18
Trillo			2	3	2		23
Vandellós II				1	3		21
Total			14	9	12		116

En la tabla [3.1.1.1.1.3], se incluye el histórico de los Potencial Componente Transversal Significativo (PTCS), Componente Transversal Significativo (CTS), Componente Transversal Significativo Reiterativo (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			
	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						CT 5	CT 5	CT 5																
Almaraz II																							CT 5	CT 5
Ascó I																								
Ascó II											CT 5	CT 5	CT 5	CT 5										
Cofrentes																								
Trillo																								
Vandellós II											CT 5	CT 5	CT 5	CT 5										

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 2022 los titulares de centrales nucleares en operación notificaron un total de 38 sucesos, conforme a lo establecido en la Instrucción del CSN IS-10 sobre criterios de notificación de sucesos.

De este total, 1 de C.N. Ascó II fue retirado, por lo que no entra en el cómputo anual de sucesos notificados.

De los 37 restantes, 32 fueron clasificados como nivel 0 en la Escala Internacional de Sucesos Nucleares (INES), y cuatro (4) que fueron clasificados como nivel 1. Adicionalmente, se contabiliza (1) el suceso notificado por C.N. Trillo sobre el traslado al hospital de un trabajador por enfermedad grave, al que no aplica la escala INES.

Gráfica 3.1.1.2.1. Clasificación INES de los sucesos notificados al CSN en 2022

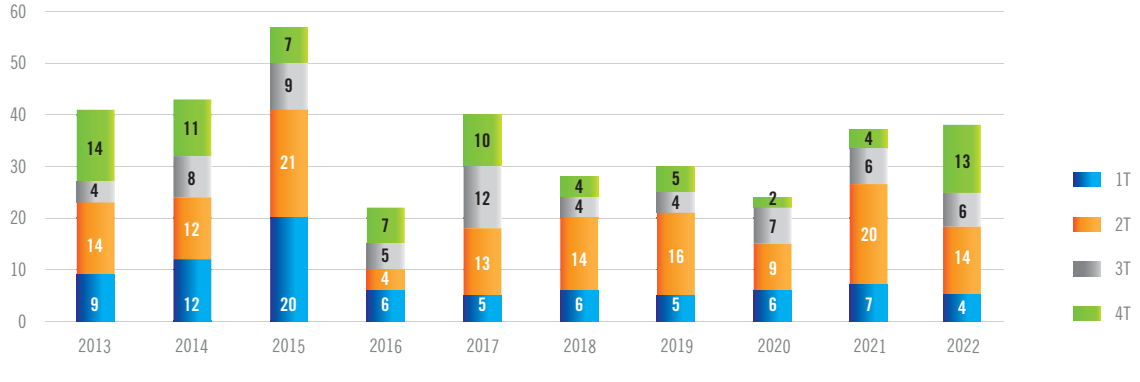


En el año 2022 el número de INES 1 ha supuesto un porcentaje de 11% del total.

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 2013-2022.

En dicho periodo el número promedio de informes de suceso notificable (ISN) al CSN por año es de 36. Durante los dos últimos años (2021 y 2022) se ha notificado un mismo número de 37 ISN.

Gráfica 3.1.1.2.2. Histórico de Informes de suceso notificable al CSN (ISN) por trimestre en el periodo 2013-2022



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

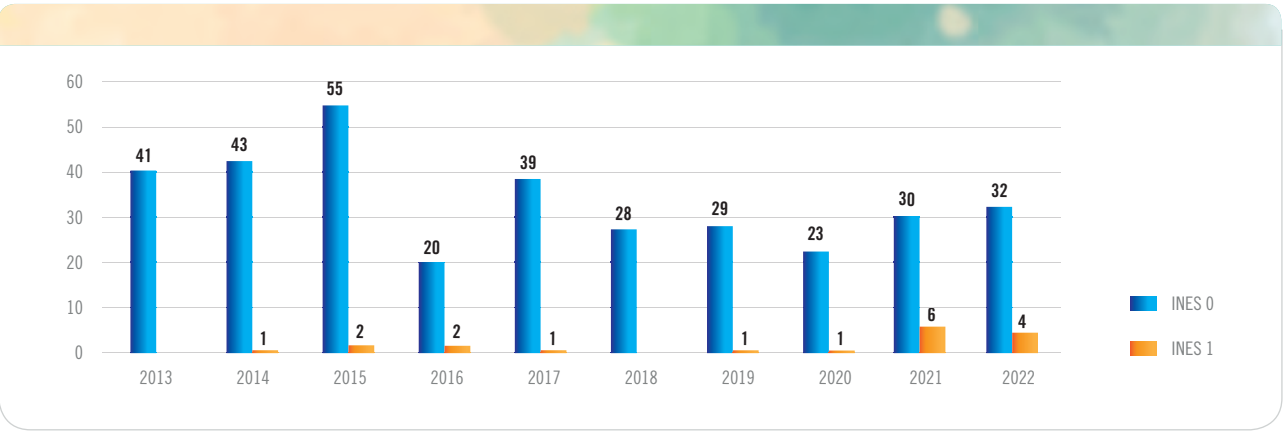


Tabla 3.1.1.2.1. Sucesos notificados clasificados como INES 1 en Centrales Nucleares 2013-2022

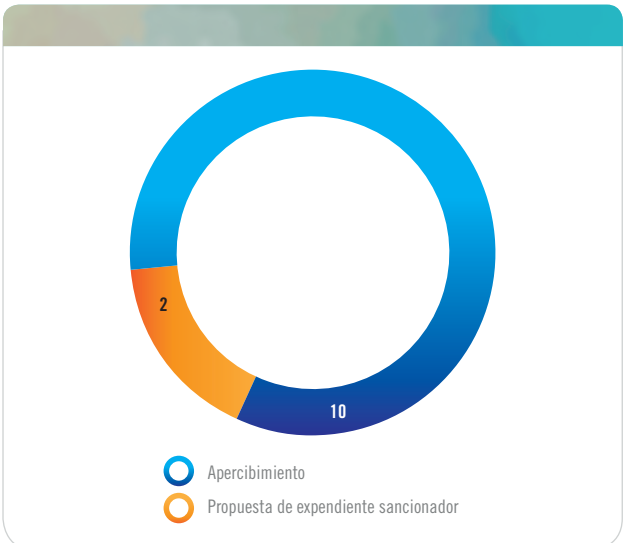
CENTRAL	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL
Almaraz I	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2
Almaraz II	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2
Ascó I	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Ascó II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Cofrentes	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2
Garoña	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Trillo	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3
Vandellós II	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	5
Total	0	0	2	2	1	0	1	1	5	4	16

Según se observa en la gráfica 3.1.1.2.3 la gran mayoría de los ISN al CSN, 95,7 %, han sido nivel 0 (por debajo de escala), siendo el 4,3% del nivel 1 (anomalía). En el período analizado correspondiente al año 2013-2022 no se han dado sucesos superiores al nivel 1.

3.1.1.2.2 Expedientes sancionadores y apercibimientos

En 2022 el CSN ha emitido 10 apercibimientos y ha propuesto dos expedientes sancionadores al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) sobre CCNN en operación y Santa María de Garoña.

Gráfica 3.1.1.2.4. Apercibimientos y sanciones 2022



En 2022, el CSN ha propuesto apertura de dos (2) de expedientes sancionadores, uno a la central nuclear de Sta Mª de Garoña por el incumplimiento de la Especificación técnica de parada (ETP) 3.7.15., y uno a la central nuclear Vandellós II por el incumplimiento de anexo A, apartado A.7 la Instrucción del Consejo IS-30.

En 2022, el CSN ha emitido los siguientes apercibimientos a los titulares de las centrales nucleares:

• Almaraz.
  – Apercibimiento por el incumplimiento de ciertos requisitos de las Instrucciones Técnicas Complementarias post Fukushima.
  – Apercibimiento por el incumplimiento del criterio de la separación mínima cables de la norma IEEE standard 384-1992.

• Ascó.
  – Apercibimiento por el incumplimiento del artículo 9 de la Instrucción IS-21.
  – Apercibimiento por el incumplimiento de punto 2 de las ITC asociadas a la condición 9 la autorización.
  – Apercibimiento por el incumplimiento de Instrucciones IS-21 e IS-31.

• Cofrentes.
  – Apercibimiento por el incumplimiento de Instrucción IS-21.

• Trillo.
  – Apercibimiento por el incumplimiento del apartado 8.4 de la Instrucción IS-32.
  – Apercibimiento por el incumplimiento del artículo 8 de la Instrucción IS-21.
  – Apercibimiento por el incumplimiento del artículo 3.12 de la IS-26 y el artículo 7.3.9 la IS-19.

• Vandellós II.
  – Apercibimiento por el incumplimiento del artículo 9 de la Instrucción IS-21.

A continuación, se presenta la evolución del número de apercibimientos y expedientes sancionadores en centrales nucleares en el período 2012-2023:

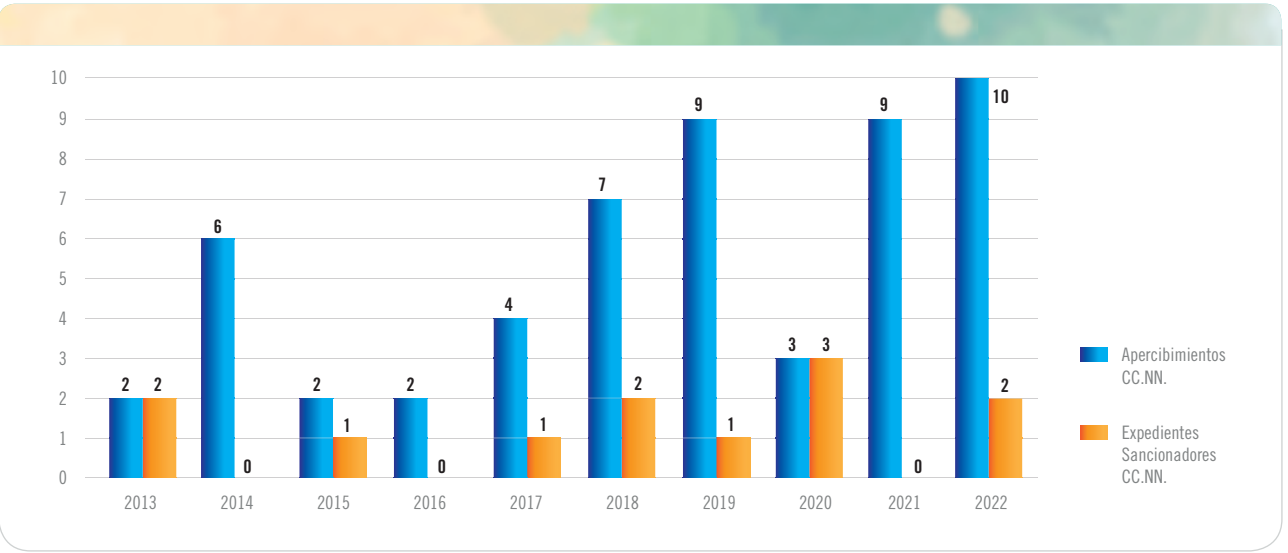
Tabla 3.1.1.2.2.Evolución de apercibimientos en centrales nucleares en el periodo 2013-2022

CCNN/AÑO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
APERCIBIMIENTOS	2	6	2	2	4	7	9	3	9	10
Sta. Mª Garoña	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
Almaraz	1	1	1	0	0	4	2	0	2	2
Ascó	0	1	0	1	1	2	2	2	1	3
Cofrentes	0	3	0	1	0	1	2	0	0	1
Vandellós II	1	0	1	0	1	0	2	1	2	1
Trillo	0	1	0	0	1	0	0	0	3	3

Tabla 3.1.1.2.3 Evolución expedientes sancionadores en centrales nucleares en el periodo 2013-2022

CCNN/AÑO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
EXPEDIENTES SANCIONADORES	2	0	1	0	1	2	1	3	0	2
Sta. Mª Garoña	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Almaraz	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
Ascó	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Cofrentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vandellós II	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
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 2013-2022



El promedio anual de apercibimientos en centrales nucleares está alrededor de 5,4 y el de propuestas de expediente sancionador en torno a 1 para todo el parque nuclear español. La variabilidad observada no se considera significativa, si bien es reseñable un cierto incremento de apercibimientos en los últimos años, con la excepción del año 2020, que se considera 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 constituye un servicio público cuya gestión la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear encomienda 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, finalizando 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 debe-

rán 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:

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	2010-2022

En estas instalaciones se mantienen operativos los programas de vigilancia radiológica ambiental, protección radiológica de los trabajadores, protección física y, en su caso, de control de vertidos de efluentes y gestión de residuos. En 2022 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 2022 dentro de los límites de seguridad establecidos y sin impacto indebido a las personas, ni al medio ambiente.

En 2022, se llevaron a cabo un total de 11 inspecciones (7 a la central nuclear José Cabrera y 4 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 de 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 2010, 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 PBI de Juzbado. Además, se tienen en cuenta otros temas que pudieran surgir durante el período de análisis.

Independientemente de ello, a principios 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. En 2022 se realizó el informe del SSJ correspondiente al año 2021.

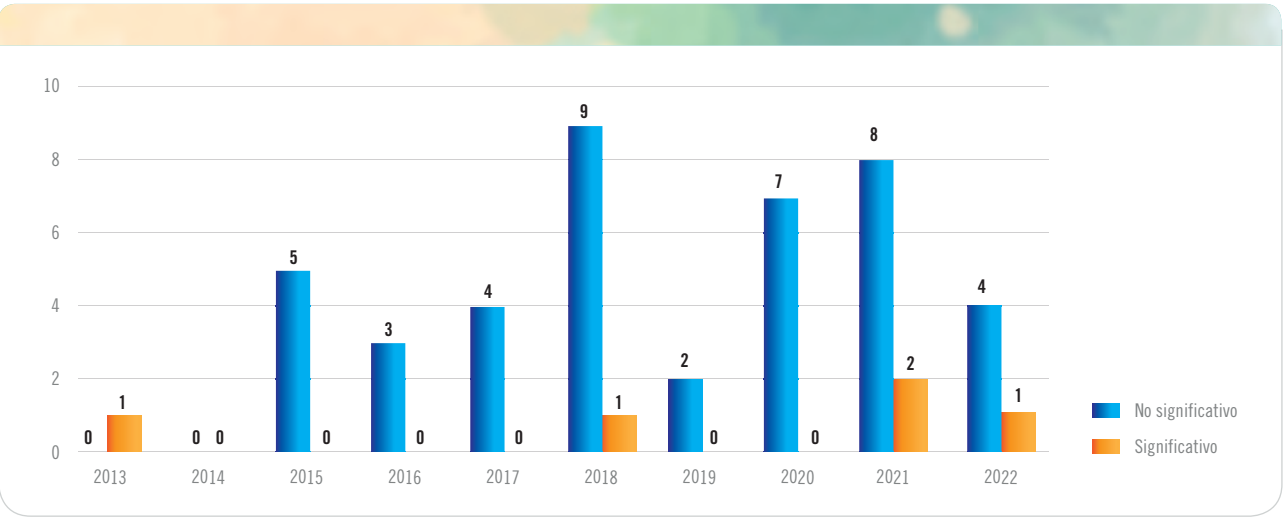
En 2022 se han llevado a cabo 11 inspecciones (7 planificadas y las (4) cuatro inspecciones de refuerzo de carácter trimestral.

3.1.3.1 Hallazgos de inspección

En las inspecciones realizadas en 2022 se han identificado dos hallazgos de inspección, uno de ellos significativo. Igualmente, en 2022 se han categorizado tres (3) hallazgos NO significativos procedentes de inspecciones realizadas a finales de 2021.

En la gráfica a continuación se representa la evolución de los hallazgos de inspección registrados en el período 2013-2022:

Gráfica 3.1.3.1. Hallazgos de inspección en Fábrica de Juzbado 2013-2022



En el período decenal la media del número de hallazgos de inspección se encuentra entre 3 o 4 al 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). El número de hallazgos significativos no se considera relevante con respecto al total de hallazgos identificados. En el año 2022 el número de hallazgos ha disminuido, pero no es posible determinar si se trata de un cambio de tendencia, fruto de la implantación de la inspección de refuerzo, o un valor meramente estadístico.

3.1.3.2 Sucesos notificados

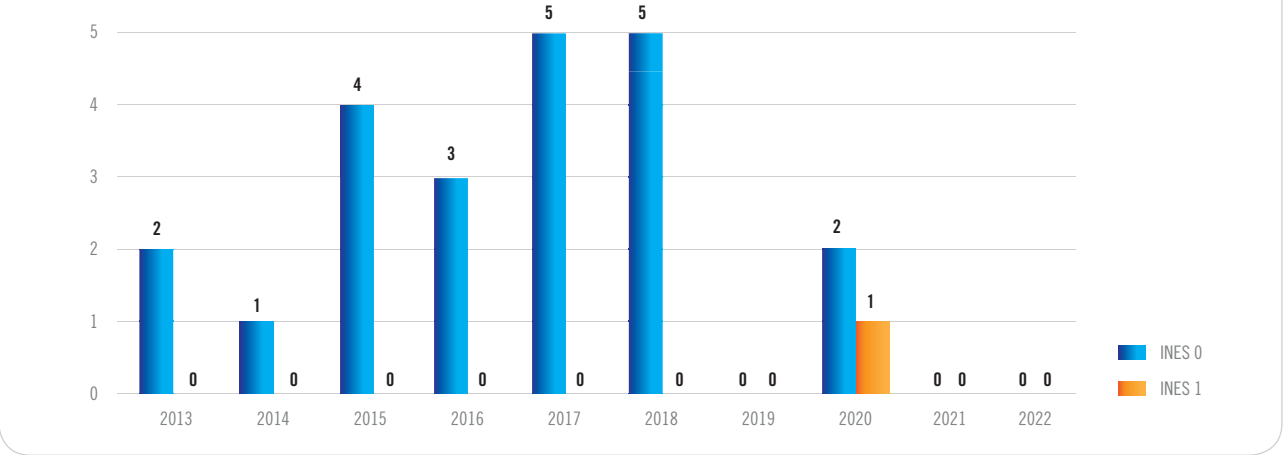
En 2022 no se ha notificado al CSN ningún suceso, quedando la serie histórica del último decenio 2013-2022, con un total de 23 sucesos notificados, siendo 1 de ellos clasificado de nivel 1 en la escala INES.

Tabla 3.1.3.1. ISN Juzbado en período 2013-2022

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
INES 0	2	1	4	3	5	5	0	2	0	0
INES 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

La siguiente figura muestra la evolución temporal de los ISN de la Fábrica de Juzbado en el período 2013-2022 y su clasificación en la escala INES.

Gráfica 3.1.3.2. ISN Juzbado en período 2013-2022

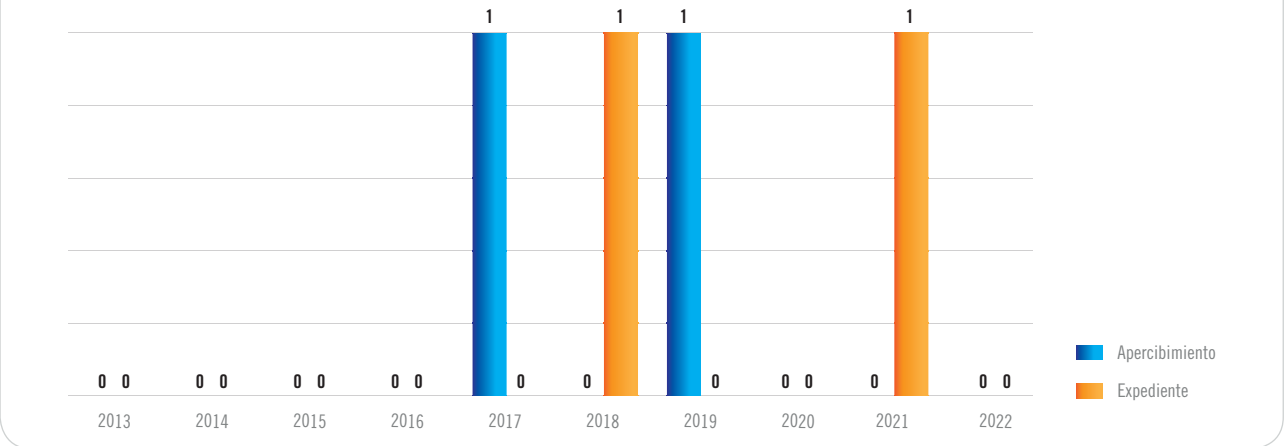


3.1.3.3 Apercibimientos y expedientes sancionadores

En 2022 el CSN no ha emitido ningún apercibimiento al titular de la fábrica de Juzbado, ni propuestas de apertura de expediente sancionador.

El 28 de septiembre de 2022 el Miterd emitió la resolución de un expediente sancionador a Enusa Industrias Avanzadas, S.A., S.M.E., titular de la fábrica de elementos combustibles de Juzbado, por incumplimiento del reglamento de funcionamiento de la instalación, de la Instrucción IS-19, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre los requisitos del sistema de gestión de las instalaciones nucleares y del Manual de Gestión de Calidad de la fábrica, por las acciones tomadas por el titular en relación con el suceso notificable ocurrido el 13 de noviembre de 2020 por material nuclear acumulado en un homogeneizador que no se conocía, y cuya apertura había sido propuesta por el CSN en 2021.

Gráfica 3.1.3.3. Apercibimientos y propuestas de apertura de expediente sancionador en la Fábrica de Juzbado 2013-2022



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 m3 y 130.000 m3, 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.

La nueva plataforma Sureste estaría compuesta de otras 27 celdas para residuos RBMA, doblándose prácticamente la capacidad 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 CC.NN. españolas. El 6º PLAN General de Residuos (PGGR) vigente y el 7º en tramitación tienen 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 2022 en esta instalación.

Desde 2014 el CSN dispone de un sistema de supervisión y control específico para esta instalación, de acuerdo con el procedimiento PG.IV.15 “Sistema de supervisión y seguimiento del Centro del Almacenamiento de El Cabril (SSSC)”. De su aplicación y de las evaluaciones de los informes periódicos remitidos por la instalación se concluye que las actividades se desarrollaron de acuerdo con los límites y condiciones establecidos en la autorización de explotación y en la legislación vigente. Actualmente continúa en revisión el procedimiento de supervisión y control para adaptarlo mejor a las características y funcionamiento de la instalación según la experiencia adquirida en el proceso regulador.

Durante 2022 no se produjo ningún suceso notificable en la instalación.

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

En el caso de la función de supervisión y control regulador del CSN a CA El Cabril, se priorizó en los años post pandemia un sistema mixto, presencial de las inspecciones y telemático para la documentación, inducido por la situación socio-sanitaria creada por la pandemia COVID-19. Este sistema mixto, se ha incorporado ya a los propios procedimientos y a la actividad normal del CSN a lo largo de 2022.

La celda 29 continúa sin operar tal y como requirió el CSN mediante Instrucción Técnica Complementaria (ITC) de 22 de julio 2020. Enresa ha continuado aplicando el "Plan integral de actuaciones relativo a la celda 29 de la Plataforma Este" (Plan integral) requerido por el CSN en la ITC mencionada. La reanudación de la operación de la celda requiere la aprobación del CSN.

Desde la emisión de la ITC, el CSN ha efectuado el seguimiento de la ejecución del Plan integral sobre la celda mediante la realización de inspecciones (tres específicas sobre la celda 29 en 2022) 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 ha 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 el proyecto se ha aplicado una garantía de calidad aumentada, así como el cumplimiento en todo momento con las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento. A fecha de edición de este informe se ha aprobado la reanudación de la explotación de la celda 29.

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 21 instalaciones radiactivas operativas de segunda y tercera 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 2022, el Ciemat ha continuado las actividades para la desclasificación de tierras procedentes de las labores de restauración de terrenos y de la expedición para su gestión definitiva en el centro de almacenamiento de El Cabril. Al mismo tiempo, prosiguen las actividades del proyecto PIMIC-Rehabilitación (PIMIC-R), principalmente trabajos de descontaminación en el edificio 31 y para la 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.

Tabla 3.1.5.1. Resume el estado actual del conjunto de instalaciones del Ciemat

CIEMAT	Madrid	Instalaciones radiactivas operativas	21 Instalaciones radiactivas dentro del centro nuclear
		Instalaciones en desmantelamiento	IN-01, IN-07, IN-04, IR-16 e IR-18

En 2022 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 2022 el CSN realizó siete inspecciones y emitió dos informes relativos a procesos de licenciamiento. En este año no se ha propuesto ningún expediente sancionador.

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 geomecánicas 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 3.1.6.1. 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			
INSTALACION		**SITUACIÓN**	**DESCRIPCIÓN 2022**
Centro minero Saelices	Planta Elefante	Desmantelada y restaurada (en período cumplimiento desde 2005)	• Plan de desmantelamiento y restauración que incluye diversos programas de vigilancia radiológica ambiental, protección radiológica de los trabajadores, control de vertidos y gestión de residuos. • Inspecciones: Quercus (3) • 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.

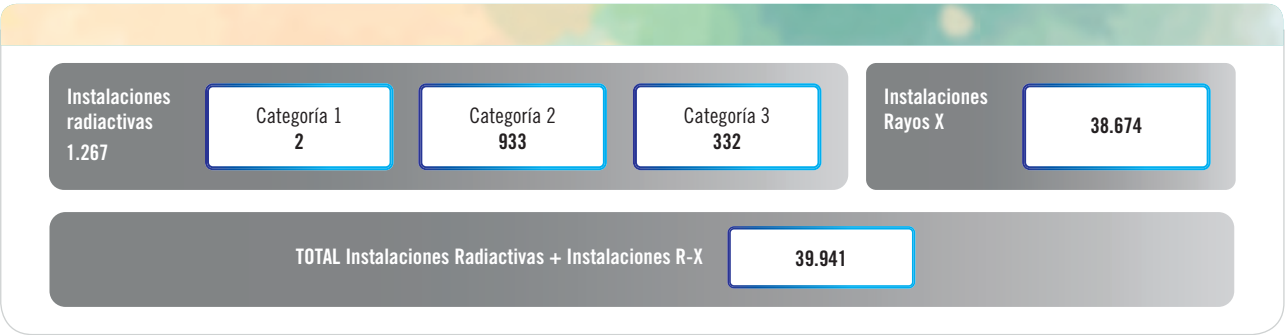
En la Ley 15/1980, de 22 de abril, de Creación del CSN, así como en el RINR, se clasifican las instalaciones radiactivas y se fija un régimen de autorizaciones que requieren el informe preceptivo y vinculante del CSN.

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 2022 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 9 CC.AA. 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 2022



La figura 3.1.7.1 presenta que en el año 2022 existían un total de 1.267 instalaciones radiactivas autorizadas (2 de 1ª categoría, 933 de 2ª categoría y 332 de 3ª categoría). Asimismo, el CSN tiene constancia de la inscripción de 38.674 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	3	14	62	59	138	1	12	21	3	37	175	6.797
Aragón	4	2	21	9	36	-	2	10	1	13	49	938
Asturias	1	2	16	8	27	-	1	7	1	9	36	938
Baleares	-	1	5	8	14	-	-	-	-	-	14	893
Canarias	-	2	5	11	18	-	1	3	-	4	22	1.308
Cantabria	-	2	11	4	17	-	1	5	-	6	23	491
Castilla-La Mancha	1	2	14	12	29	-	1	6	-	7	36	1.646
Castilla y León	-	8	23	16	47	-	1	15	1	17	64	1.947
Cataluña	11	22	75	57	165	4	12	38	8	62	229*	6.534
Extremadura	-	1	7	8	16	-	-	5	-	5	21	877
Galicia	2	6	27	14	49	-	1	9	-	10	59	2.429
Madrid	43	25	47	70	185	8	10	35	7	60	245	5.766
Murcia	2	1	19	9	31	-	-	5	-	5	36	1.107
Navarra	-	1	16	5	22	-	1	4	1	6	28	409
País Vasco	3	4	51	11	69	2	11	59	1	73	142	1.783
Rioja	-	-	1	3	4	-	-	-	-	-	4	279
Comunidad Valenciana	4	7	25	30	66	-	6	12	-	18	84	4.441
Ceuta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54
Melilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37

C: Instalaciones radiactivas comerciales. D: Instalaciones radiactivas de investigación y docencia. I: Instalaciones radiactivas industriales.
M: Instalaciones radiactivas médicas. * Se incluyen dos instalaciones de 1ª categoría: una industrial y otra de investigación.

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 2022 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 2022 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 335 dictámenes sobre instalaciones radiactivas.

- Inspección, seguimiento y control: 1.157 inspecciones a instalaciones radiactivas y evaluación de 1.267 informes anuales de instalaciones radiactivas.

- Atención a denuncias: 33 denuncias sobre instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico. Al redactar este informe, todas las denuncias se han resuelto, salvo 10, que continúan en curso (ver en la gráfica 3.1.7.3 la evolución del número de denuncias en el periodo 2011-2022).

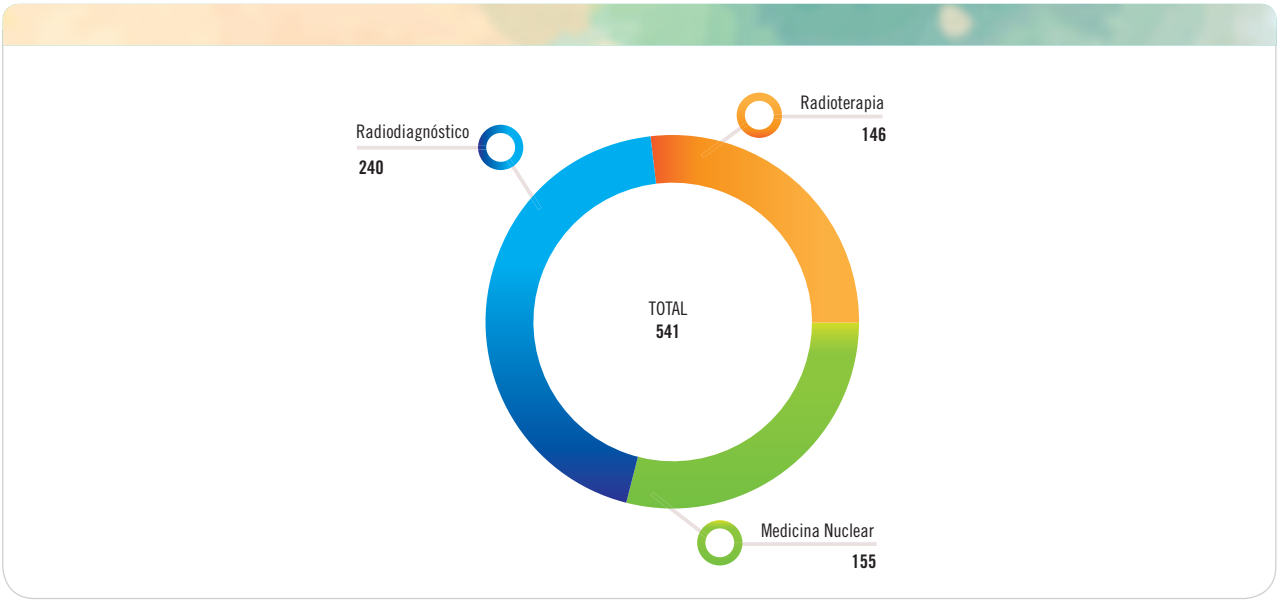
- Sucesos: 21 sucesos notificados al CSN, conforme a la Instrucción del Consejo IS-18, sobre criterios de notificación de sucesos e incidentes radiológicos en instalaciones radiactivas (ver en la gráfica 3.1.7.4 la evolución del nº de sucesos en el periodo 2012-2022).

- Apercibimientos: Se emitieron 42 apercibimientos a las instalaciones radiactivas.

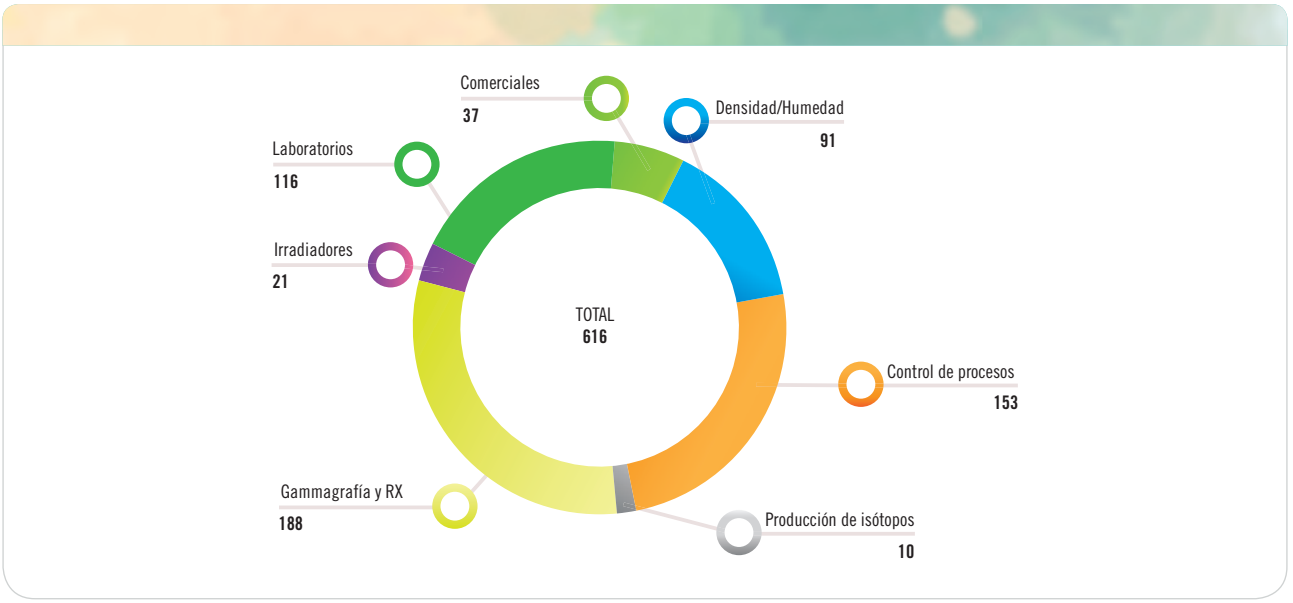
- Sanciones: El CSN propuso al ejecutivo de Principado de Asturias la apertura de un expediente sancionador por una infracción de carácter muy grave. Así mismo, el CSN propuso al Ministerio para Transición Ecológica y Reto Demográfico la revocación de la autorización de una instalación radiactiva e incautación de los equipos radiactivos ante la iniciación del procedimiento administrativo de revocación de la autorización.

En las gráficas 3.1.7.1 y 3.1.7.2 se representa la distribución de las 1.157 inspecciones por campo de aplicación.

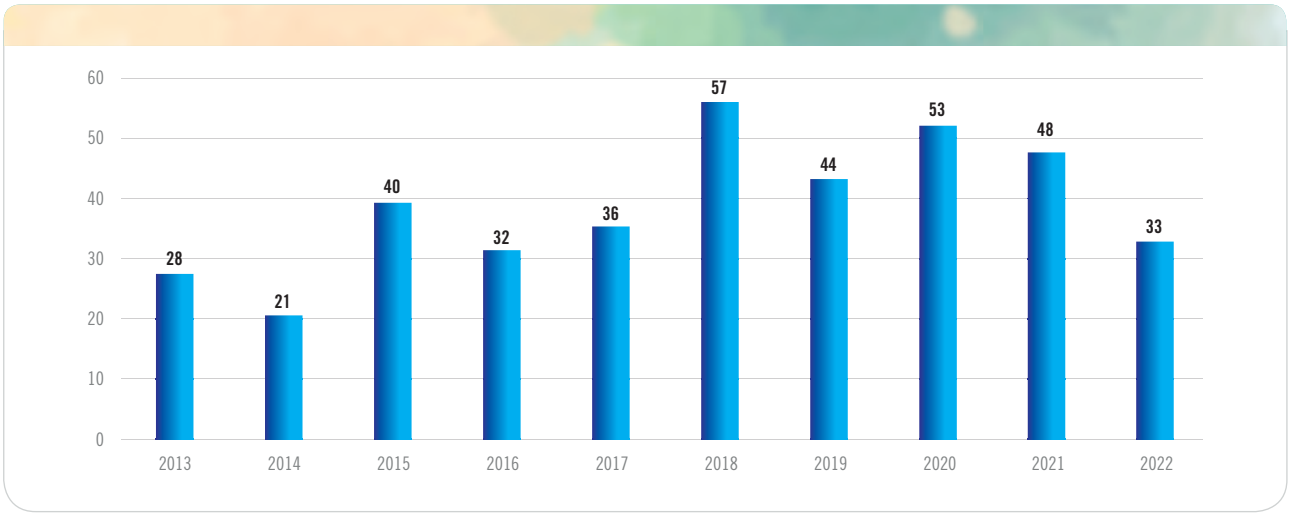
Gráfica 3.1.7.1. Inspecciones realizadas en instalaciones radiactivas médicas en 2022



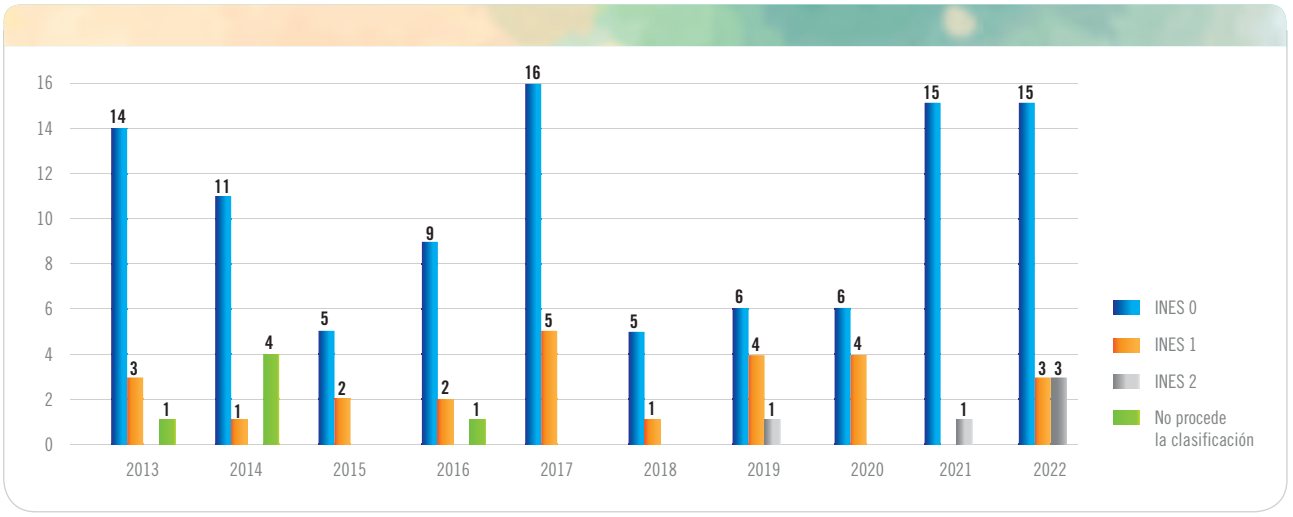
Gráfica 3.1.7.2. Inspecciones realizadas en 2022 en IIRR de ámbito industrial



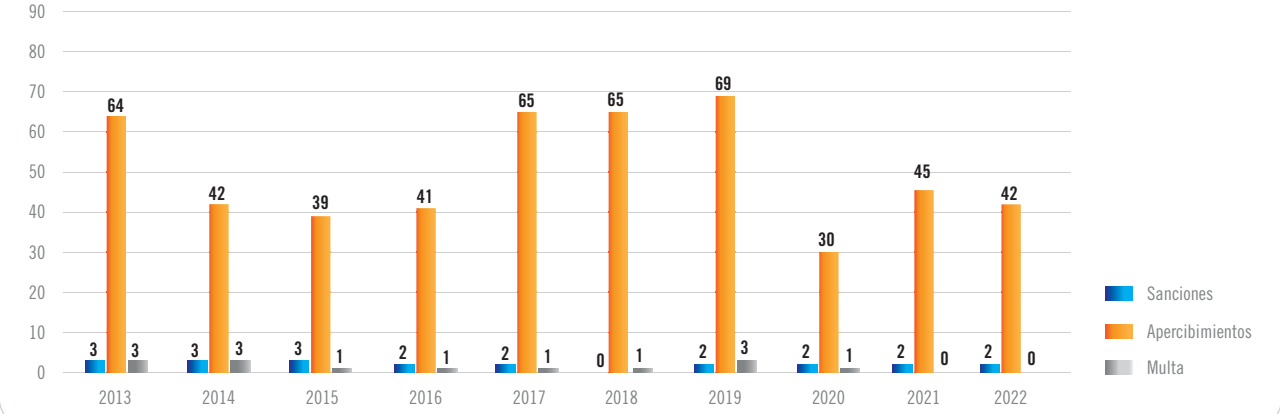
Grafica 3.1.7.3. Denuncias relativas a instalaciones radiactivas desde 2013 a 2022



Gráfica 3.1.7.4. Histórico de sucesos ocurridos en instalaciones radiactivas en periodo 2013-2022



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 2022: 39.885). 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. De forma general se mantiene la tendencia en el año 2022 de que la proporción más significativa de sucesos notificados se han clasificado como categoría de INES 0, es decir sin importancia para la seguridad. Finalmente, si se compara la tendencia en los años 2021 y 2022 relativa al número de apercibimientos y 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 ICRP en 1977 e internacionalmente aceptados. En las últimas revisiones del sistema de protección radiológica por parte de 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 están incorporados en la normativa española mediante el Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de protección sanitaria contra radiaciones ionizantes (RPSRI). Este Reglamento ha sido derogado mediante la publicación 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).

El sistema de protección radiológica establece tres categorías de exposición: ocupacionales, del público y exposiciones médicas de pacientes.

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 de público, las medidas de vigilancia se realizan mediante el tratamiento, supervisión y control de los efluen-

tes 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.

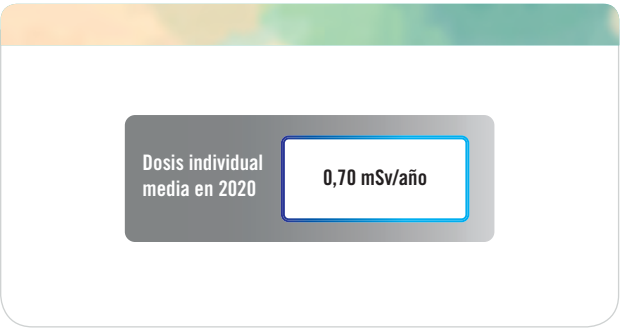
El RPSRI requiere que las instalaciones que puedan generar residuos radiactivos dispongan de sistemas de tratamiento y evacuación que posibiliten su control, optimicen el volumen y minimicen las dosis, en todo caso inferiores a los límites reglamentarios. Con este fin, las autorizaciones de funcionamiento 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 2022

El número de trabajadores controlados dosimétricamente en 2022 fue de 122.992 a los que corresponde una dosis colectiva de 15.827,33 mSv.persona y una dosis individual media de 0,70 mSv/año, que representa un 1,40 % de la dosis máxima anual establecida en la legislación.

Figura 3.2.1.1. Dosis individual media para trabajadores expuestos en el año 2022



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

- Las instalaciones radiactivas médicas son las que registran una dosis colectiva más elevada (11.589 mSv.persona), algo lógico si se tiene en cuenta que son las que cuentan con mayor número de trabajadores expuestos (98.001).

- Las instalaciones de transporte son las que registran una dosis individual media más elevada (1,62 mSv/año).

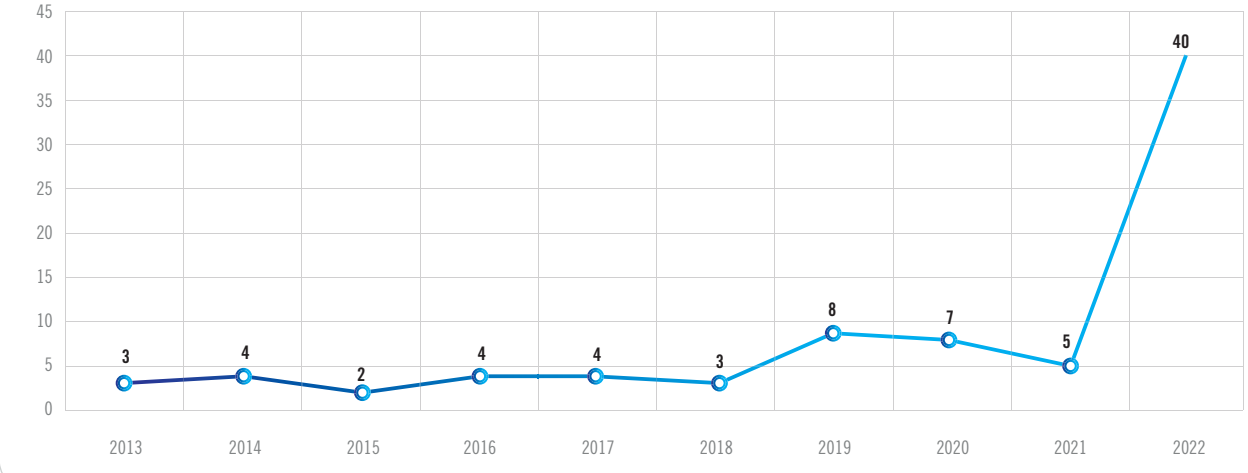
- Las centrales nucleares en operación tuvieron 7.716 trabajadores controlados dosimétricamente, con una dosis colectiva de 2.151 mSv.persona y con una dosis individual media de 0,90 mSv/año.

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	7.716	2.151	0,90
Instalaciones del ciclo de combustible, de almacenamiento de residuos y centros de investigación (Ciemat)	1.062	57	0,40
Instalaciones radiactivas			
Médicas	98.001	11.589	0,65
Industriales	7.822	1.562	0,96
Otras	8.621	279	0,39
Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura	199	10	0,75
Transporte	217	183	1,62

La gráfica 3.2.1.1 muestra la evolución en el período decenal 2012-2022 de los datos históricos de dosis.

Gráfica 3.2.1.1. Casos de superación de límite de dosis anual en el periodo 2013-2022



En el año 2022 se han reportado 40 casos con superación de los límites de dosis reglamentariamente establecidos, 1 correspondiente a instalaciones industriales y 39 a instalaciones médicas.

En todos los casos se ha iniciado un proceso de análisis e investigación por parte del CSN que ya ha finalizado en dos de los casos notificados. En uno de ellos se ha concluido que la dosis registrada en el dosímetro no fue recibida por el trabajador y, en el otro se ha confirmado que no era una superación del límite de dosis. El resto de los casos siguen en investigación con el objeto de confirmar o descartar si finalmente ha existido una sobreexposición.

Del análisis de la gráfica presentada anteriormente se podría inferir un aumento de casos de superación de los límites de dosis en el año 2022 si bien hay que señalar que 38 de los casos, a fecha de cierre de este informe, continúan en investigación.

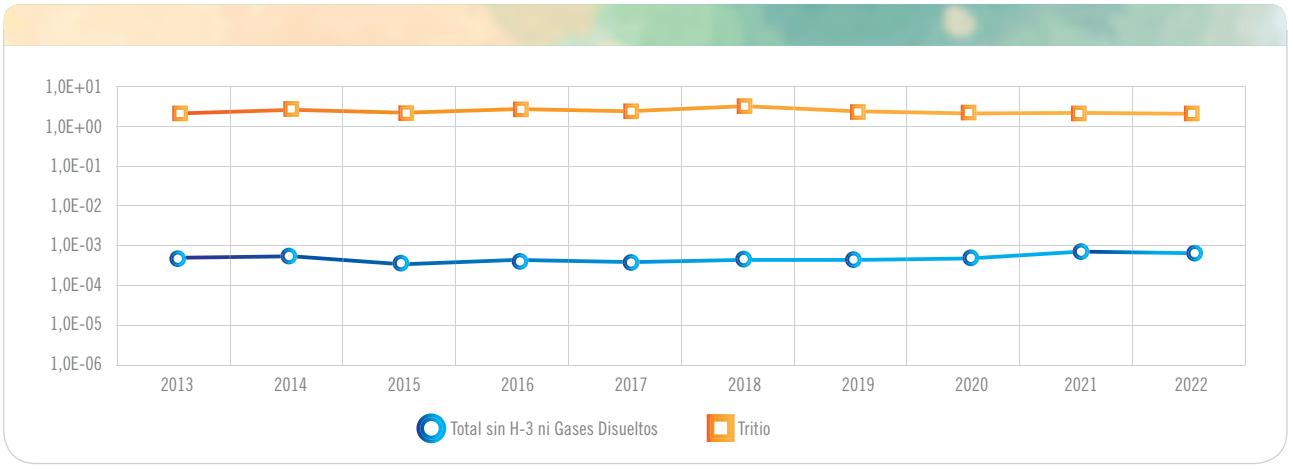
Es necesario tener en cuenta que como consecuencia del análisis e investigación de estos casos resulte que alguna de las sobreexposiciones reportadas finalmente no sea registrada como tal, por resultar en una sobreexposición del dosímetro personal pero no del usuario al que estaba asignado dicho dosímetro,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

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

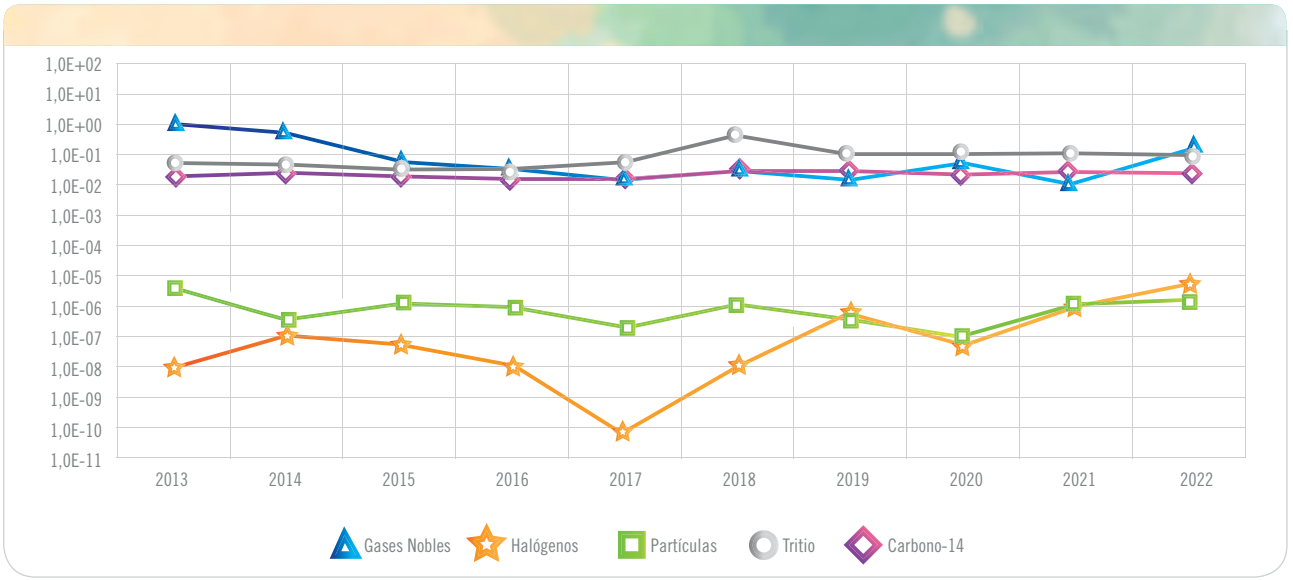
En 2022 las dosis efectivas debidas a los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos desde las instalaciones nucleares, estimadas con criterios realistas para los miembros del público, no superaron en ningún caso el 0,9% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

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.

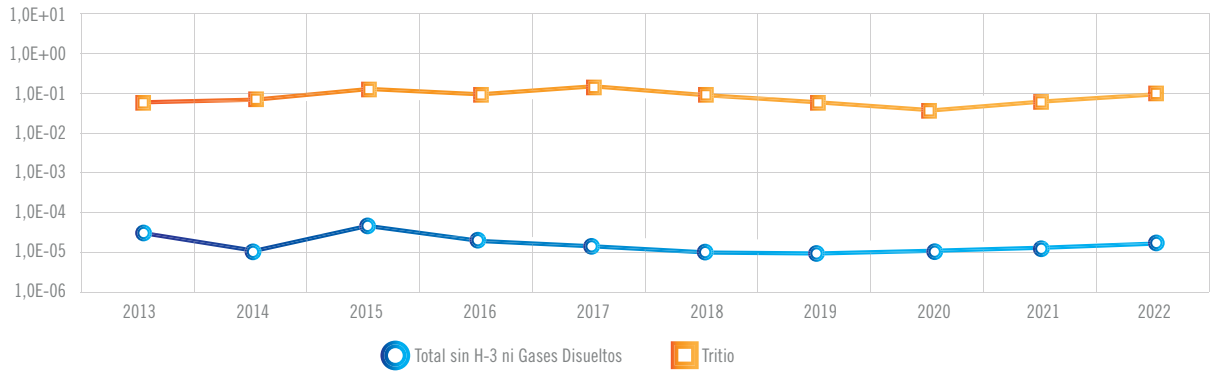
Gráfica 3.2.2.1. Efluentes radiactivos líquidos de centrales PWR



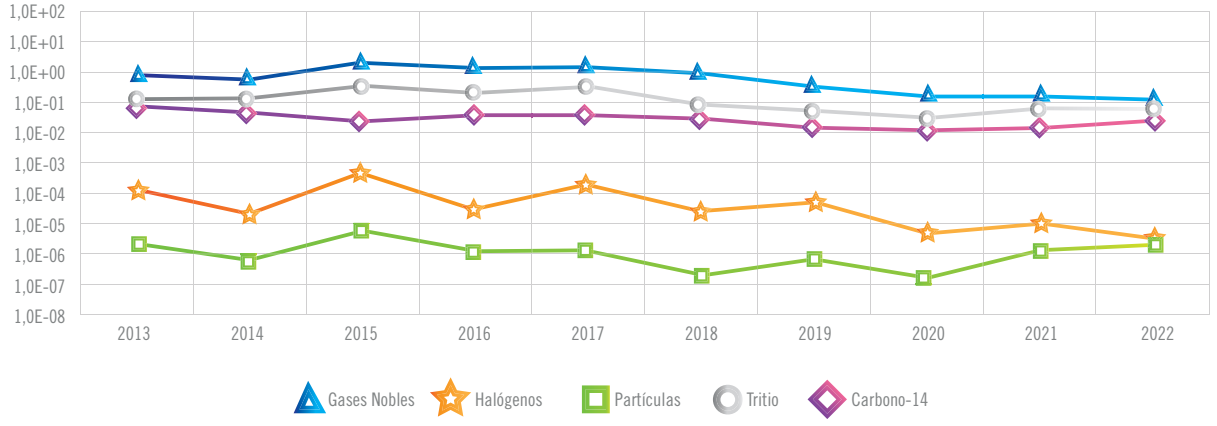
Gráfica 3.2.2.2. Efluentes radiactivos gaseosos de centrales PWR



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 2021, ya que no es posible disponer de los resultados del año 2022 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.

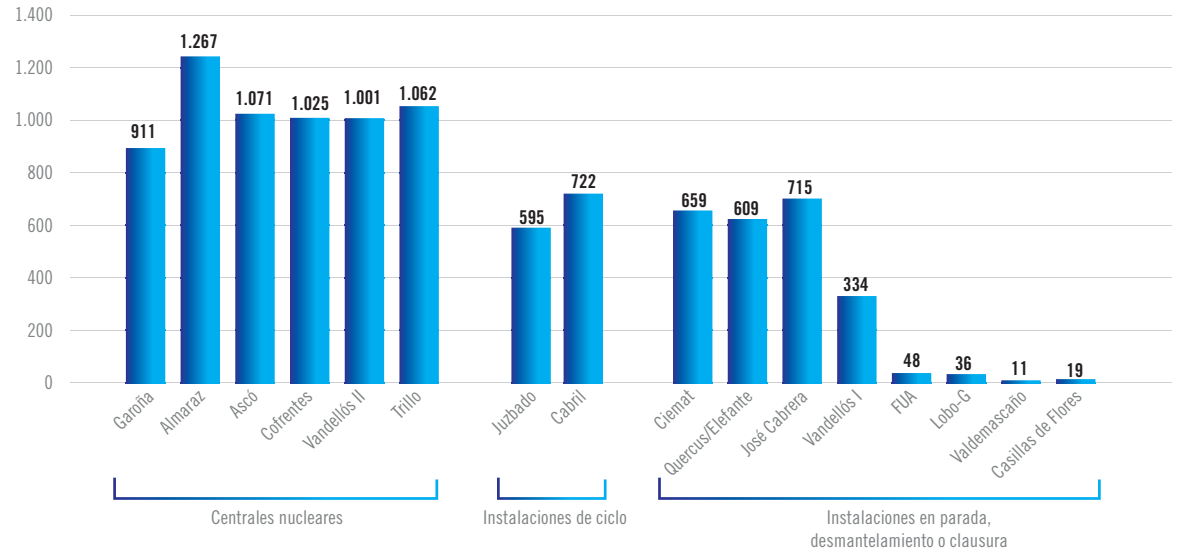
La gráfica 3.2.2.5 a continuación resume los datos del PVRA de la campaña de 2021.

Durante 2021 se recogieron 6.337 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 2.431 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 2021 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

Gráfica 3.2.2.5. Nº de muestras del PVRA de la campaña de 2021



representa en torno al 5% de los desarrollados por los propios titulares. Los resultados de estos programas correspondientes a la campaña de 2021 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": https://www.csn.es/kprGisWeb/consultaMapaPuntos2.htm

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 2021, 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 estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental orientada a la detección temprana de radiación ambiental en caso de emergencias nucleares o radiológicas. A principios de 2022 finalizó el proceso de modernización y ampliación de la nueva REA, con la instalación de las últimas tres estaciones que quedaban pendientes del año anterior.

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 anuales de tasa de dosis gamma medidos en cada estación.

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 autonó-

micas. Los valores medios anuales de tasa de dosis gamma transmitidos al CSN en 2022 de cada una de las estaciones autonómicas se muestran en la figura 3.2.3.2.

Las medidas registradas en 2022, 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.

Figura 3.2.3.1. Mapa ubicación de las estaciones de la REA



La gráfica 3.2.3.1 muestra los datos registrados en la REA de las redes de las CC.AA. durante el período decenal 2013-2022. 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 estaciones, por lo que no se considera conveniente utilizar conjuntamente estos datos para un análisis de tendencias. De algunas estaciones de las redes de las CC.AA. de Cataluña y Extremadura únicamente se dispone de los datos a partir de 2014 y 2016, respectivamente, 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; con respecto a la estación de Pedrones (red valenciana) se observa también una disminución en los valores medios de tasa

Figura 3.2.3.2. REA de las CC.AA. Valores medios anuales de tasa de dosis por emisores gamma (µSievert/hora). Año 2022



dosis a partir de 2012 como resultado del cambio del sensor en diciembre de ese año; por esta misma causa en 2022 se ha producido una disminución del valor medio de tasa de dosis en la estación de Jalance (red valenciana).

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 2021 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 2021 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. Únicamente cabe mencionar los fenómenos me-

teorológicos que en febrero de 2021, repetidos también en el mes de 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.

Por otra parte, en el marco del artículo 35 la CE encargó al Institute for Radioelements (IRE) la realización de un estudio denominado *"Inventory of Member States Environmental Radioactivity Monitoring Systems"*, con objeto de tener un inventario de los sistemas de vigilancia radiológica ambiental disponibles a nivel europeo, tanto en operación normal como en emergencias. Para este estudio España, como el resto de Estados miembros de la UE, completó en el mes de abril de 2020 un extenso cuestionario en el que participaron las subdirecciones de la Dirección Técnica de Protección Radiológica del CSN.

Como ya informamos en el informe del año anterior, los resultados de este estudio se presentaron en un Workshop específico realizado los días 6 y 7 de diciembre de 2021 en Bruselas (Bélgica). Además, en el año 2022 se ha habilitado el acceso a la base de datos que se ha generado con la información de cada uno de los países, que se puede consultar en la página web de la CE a través del link: http://enco-eu-erm.rf.gd/

Gráfica 3.2.3.1.Valores medios anuales de tasa de dosis gamma (µSv/hora). Año 2022. REA de las CC.AA.



	Media 2013	Media 2014	Media 2015	Media 2016	Media 2017	Media 2018	Media 2019	Media 2020	Media 2021	Media 2022
Cofrentes Central (Red Valenciana)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13
Cofrentes (Red Valenciana)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	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
Ialance (Red Valenciana)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,13
Pedrones (Red Valenciana)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14
Almadraba (Red Catalana)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	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
Pujalt (Red Catalana)		0,12	0,12	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
Bilbao (Red Vasca)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Vitoria (Red Vasca)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	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	0,13	0,14	0,16
Azuaga (Red Extremadura)				0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09
Cáceres (Red Extremadura)	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,10
E. Torrejón (Red Extremadura)				0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,15
E. Valdecañas (Red Extremadura)				0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,11
Fregenal (Red Extremadura)	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	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	0,11	0,12	0,14
Navalmoral (Red Extremadura)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13
Romangordo (Red Extremadura)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
Saucedilla (Red Extremadura)	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,15
Serrejón (Red Extremadura)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,13
Talayuela (Red Extremadura)	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,13	0,15

CAPÍTULO II

INFORME DETALLADO DE ACTIVIDADES DEL CSN EN 2022

4. Seguimiento y control de instalaciones y actividades 111

5. Protección radiológica de los trabajadores expuestos, del público y del medio ambiente 230

6. Seguimiento y control de la gestión del combustible gastado y residuos radiactivos 267

7. Emergencias nucleares y radiológicas 283

8. Protección física de los materiales e instalaciones nucleares, de las fuentes radiactivas y del transporte 297

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 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 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. Éste 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. A él 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 con la RPS o fijarse siguiendo otros criterios establecidos por el Gobierno.

La actual 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) o terminan el periodo de 40 años de su vida de diseño en fechas próximas (CN Almaraz II en 2023; CN Ascó I en 2023 y CN Ascó II en 2025; CN Cofrentes en 2024; CN Vandellós II en 2027; CN Trillo en 2028) y por tanto todas han considerado o deben considerar 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 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 PNIEC.

A 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 resto de documentación, 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.

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 2022 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 2022 se han evaluado los informes de análisis de nueva normativa correspondientes a 2021, involucrando a un elevado número de áreas especialistas. Está prevista la emisión de un informe anual del estado actualizado del proceso y su revisión en consecuencia 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 preestablecidos 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 PBI realizadas en 2022 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 Plan Base de Inspección planificadas[1] y realizadas en 2022

PROCEDIMIENTO DE INSPECCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PA.IV.201: Programa de identificación y resolución de problemas				SMG						VA2			2
PA.IV.203: Indicadores de funcionamiento		TRI				VA2 ASC							3
PT.IV.118: Experiencia operativa				COF						ALM			2
PT.IV.201: Protección frente a condiciones meteorológicas extremas e inundaciones		VA2					ALM				TRI		3
PT.IV.204: Protección contra incendios (PCI)					VA2		ALM						2
PT.IV.206: Funcionamiento de los cambiadores de calor y del sumidero de calor						COF			TRI				2
PT.IV.207: Inspección de servicio (Documental)			TRI				COF						2
PT.IV.207: Inspección de servicio (Presencial)					AS2					AL2	VA2		3
PT.IV.208: Formación de personal-INSI						VA2							1
PT.IV.208: Formación de personal-OFHF			SMG		ALM				TRI				3
PT.IV.210: Efectividad de mantenimiento-GEMA						ASC			COF				2
PT.IV.210: Efectividad de mantenimiento-IMES						ASC			COF			TRI	3
PT.IV.215: Modificaciones en centrales nucleares			SMG										1
PT.IV.218: Bases de diseño de componentes			VA2				ALM			TRI	ASC		4
PT.IV.219: Requisitos de vigilancia-INEI				AS2	TRI					VA2 AL2			4
PT.IV.219: Requisitos de vigilancia-INNU		AS1									AL2		2
PT.IV.219: Requisitos de vigilancia-INSI (HVAC)						TRI			AL2	VA2			3
PT.IV.219: Requisitos de vigilancia-INSI (Salvaguardias)					AS2	TRI							2
PT.IV.223: Gestión de vida			ASC	COF						TRI			3
PT.IV.224: Factores humanos y organizativos.				COF					VA2	ASC			3

Tabla 4.1.3.1.1. Inspecciones del Plan Base de Inspección planificadas y realizadas en 2022 (continuación)

PROCEDIMIENTO DE INSPECCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PT.IV.225: Mantenimiento y actualización de los APS						ASC				COF	TRI		3
PT.IV.227: Control de la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos de alta actividad	COF											ALM	2
PT.IV.229: Protección contra inundaciones internas			COF	VA2									2
PT.IV.251: Tratamiento, vigilancia y control de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos						ASC		.		TRI			2
PT.IV.252: Programa de vigilancia radiológica ambiental				VA2					ASC				2
PT.IV.253,254: Control residuos de media y baja actividad - Desclasificación de materiales					SMG					COF			2
PT.IV.255: Inspección de transporte									ASC VA2				2
PT.IV.256, 257, 258 y 259: Programa de protección radiológica operacional. Programa ALARA					AS2	TRI				AL2	VA2		4
PT.IV.260 y 261: Planes de emergencia, ejercicios y simulacros				ALM	SMG	VA2			COF	ASC	TRI		6
PT-XII-01,05: Plan de Inspección de seguridad física. Núm. 1			ALM			VA2							2
PT-XII-02, 03, 04, 06: Plan de inspección de seguridad física. Núm. 2			TRI		COF		SMG				ASC		4
Inspección trimestral (1T) de la inspección residente			ALM ASC COF SMG TRI VA2										6
Inspección trimestral (2T) de la inspección residente						ALM ASC COF SMG TRI VA2							6
Inspección trimestral (3T) de la inspección residente									ALM ASC COF SMG TRI VA2				6
Inspección trimestral (4T) de la inspección residente												ALM ASC COF SMG TRI VA2	6
Subtotal mes	1	4	13	9	8	20	4	0	16	15	7	8	105
Subtotal trimestre	18			37			20			30			105

(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 2022 aparecen en rojo en celdas sombreadas en gris.

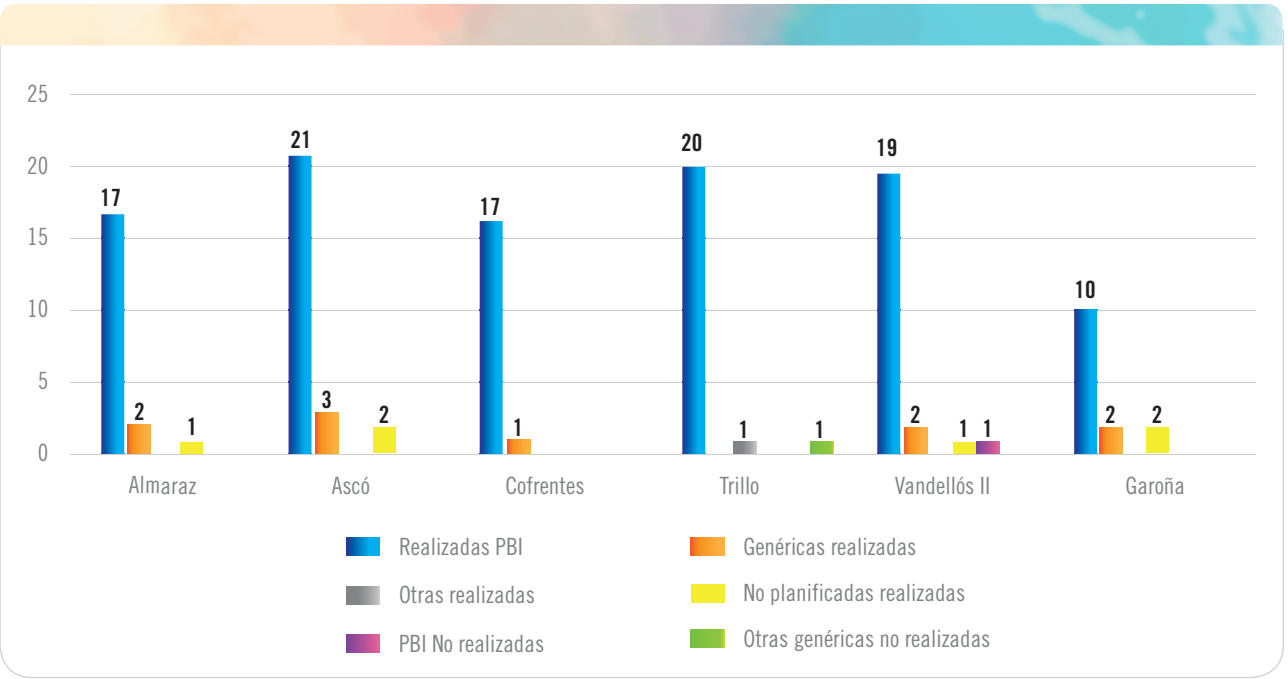
En 2022 (como ya se ha indicado en el apartado 3.1.1.1) se han realizado un total de 104 inspecciones a las centrales en operación y a la central nuclear de Santa María de Garoña, de las 105 inicialmente planificadas como PBI. Solo se ha cancelado una inspección (PT.IV.219: Requisitos de vigilancia-INSI (HVAC) – VA2 y otra de ellas, PT-IV-208: Formación de personal-OFHF-TRI fue realizada en dos partes separadas y periodos separados (telemática y presencialmente). En el primer trimestre del año se realizaron dos (2) inspecciones PBI correspondientes a la planificación de 2021, sobre Inspección de Requisitos de Vigilancia. PT.IV.209, de INNU y Salvaguardias, que no se contabilizan como correspondientes a 2022.

Adicionalmente al PBI, se realizaron 11 inspecciones (1 sobre temas genéricos y otras 10 inspecciones planificadas), lo que contabiliza un total de 115 inspecciones realizadas del tipo planificadas.

En 2022, se han realizado un total de 6 inspecciones que no estaban planificadas (inspecciones reactivas, con motivo de incidentes operativos, suplementarias o asociadas a nueva normativa y experiencia operativa propia y ajena; y una de ellas, en SMG, derivada del PBI pero no incluida inicialmente en la planificación anual, relativa a protección radiológica operacional (véase tabla y gráfica 3.1.1.1.1).

La siguiente gráfica resume el resultado de ejecución del programa de inspección 2022 a las centrales nucleares, detallando el número de inspecciones planificadas (PBI, genéricas y otras planificadas) y aquellas que no fueron planificadas pero llevadas a cabo y realizadas en 2022, así como las inspecciones que inicialmente fueron planificadas, pero que por causas diversas pero debidamente justificadas no han podido ser realizadas en el ejercicio 2022 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.

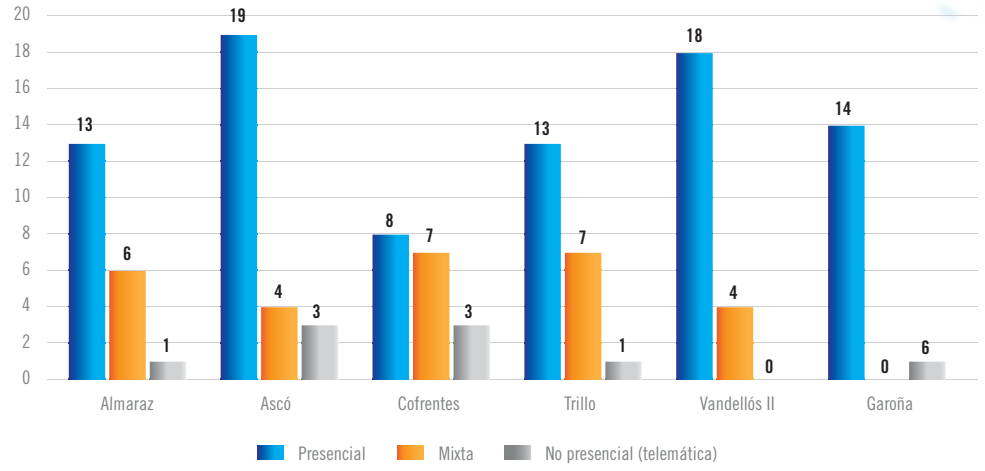
Gráfica 4.1.3.1.1. Global de inspecciones por central nuclear realizadas y no realizadas en 2022



En julio de 2020 el Pleno del CSN aprobó los criterios básicos para la realización de inspecciones en modalidad no presencial. Durante 2022, las inspecciones realizadas se distribuyen según la modalidad que se presenta en el gráfico 4.1.3.1.2. El porcentaje de inspecciones realizadas de forma presencial, sigue aumentando respecto de 2020 y 2021, 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 2022 recibe el tratamiento metodológico del SISC, que se describe en el apartado 3.1 de este informe, junto con el resumen de los datos de 2022. También se resumen en el apartado 3.1.1.2, las

Gráfico 4.1.3.1.2. Inspecciones realizadas en CCNN 2022 según modalidad



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 System (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 2022 se realizaron las siguientes actividades específicas relacionadas con la experiencia operativa de las instalaciones nucleares:

- Dos inspecciones de Experiencia Operativa a las centrales de Almaraz I y II y Cofrentes.

- Emisión de informes de los 3 sucesos clasificados como INES 1 en 2022:
  - Almacenamiento de parte del aceite de lubricación de los Generadores Diésel de Salvaguardias en almacén no sísmico en CN Trillo.
  - Inoperabilidad Generador Diésel de Salvaguardias GY30 por entrada de agua en circuito de aceite de lubricación en CN Trillo.
  - Incumplimiento de ETF por error en el transmisor de caudal del lazo 3 del refrigerante del reactor, superior al criterio de aceptación en CN Vandellós II.

Así mismo, en 2022 el CSN remitió al IRS (Sistema internacional de información de incidentes) del OIEA/NEA informe sobre el suceso de incumplimiento de ETF por error en el transmisor de caudal del lazo 3 del refrigerante del reactor superior al criterio de aceptación en la CN Vandellós 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 2022 se inspeccionaron dichos programas de OyFH en las centrales nucleares de Cofrentes, Vandellós II y Ascó.

En el caso de la central nuclear de Cofrentes se inspeccionó el grado de avance del programa propiamente dicho y de los proyectos en marcha, poniendo un énfasis especial en las actuaciones relacionadas con el programa de cultura de seguridad (evaluaciones interna y externa y planes de acción derivados), en el proceso de ingeniería de factores humanos en modificaciones de diseño (revisión de actuaciones llevadas a cabo en el proceso de carga y traslado de contenedores al ATI, seguimiento y control de pendientes y monitorización de la actuación humana), en las principales actuaciones en el ámbito de OyFH en respuesta a sucesos operativos relacionados con la actuación humana (ISN 21/002, ISN 21/006, ISN 21/007, ISN 21/008 e ISN 22/001) y en el plan director de prevención del error humano.

En el caso de las centrales nucleares de Vandellòs II y Ascó, se inspeccionó el grado de avance del programa de OyFH

propiamente dicho y de los proyectos en marcha, dedicando una atención especial a las actuaciones relacionadas con los compromisos derivados de la RPS en los aspectos de OyFH de los factores de seguridad 10 y 12, al programa de evaluación y mejora de la cultura de seguridad de ANAV (evaluación interna de 2021 y planes de acción derivados), a la ingeniería de factores humanos en las modificaciones de diseño, a las principales actuaciones en el ámbito de OyFH en respuesta a sucesos operativos relacionados con la actuación humana (ISN 21/02 e ISN 21/03 en CN Vandellós II, y actuaciones del COMS en el periodo 2014-2021 (CSN/IT/DSN/GENER/21/01) e ISN 22/04 en CN Ascó), a la implantación y verificación de la eficacia de cambios organizativos (PC-63 en CN Vandellós II y PC-24 en CN Ascó, relacionado con la reorganización de la unidad organizativa de Mantenimiento y Gestión de Trabajos, trasladando la gestión de la Regla de Mantenimiento a la Dirección de Servicios Técnicos), a los planes de gestión del conocimiento y a los asociados a los potenciales componentes transversales significativos de ambas centrales de 2020.

4.1.4. Aspectos específicos de cada central nuclear

4.1.4.1. Central nuclear Santa María de Garoña

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 2022 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 1 de desmantelamiento y de la autorización de protección física, para las que el Miterd solicitó al CSN los informes preceptivos correspondientes, en junio de 2020. Está previsto informar al Miterd sobre estas solicitudes a lo largo del primer semestre de 2023.

Figura 4.1.4.1.1. Resumen de información referente a la CN Santa María de Garoña. Año 2022



Asimismo, durante 2022 se realizaron las evaluaciones de la solicitud de autorización del Servicio de Protección Radiológica de Enresa que ejercerá sus funciones durante la ejecución de las actividades de desmantelamiento de la central. Dicha solicitud de tramitará de forma simultánea a las solicitudes antes referidas y la autorización del nuevo servicio se hará efectiva tan pronto como el Miterd otorgue la autorización de transferencia de titularidad y la autorización de la fase 1 de desmantelamiento.

Además, durante el año 2022 prosiguieron las actuaciones necesarias para la concesión del diploma de jefe del Servicio de Protección Radiológica a la persona propuesta por Enresa para hacerse cargo de dicho servicio, actuaciones que también está previsto que concluyan a lo largo del primer semestre de 2023.

Actualmente se está a la espera del inicio de las actividades de la fase 1 de desmantelamiento de la CN Santa María de Garoña, lo cual requiere la concesión de cuatro autorizaciones:

- Autorización de transferencia de la titularidad de la instalación de Nuclenor a Enresa.
- 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.

b) Actividades más relevantes

El titular reanalizó los sistemas de la central necesarios para mantener las funciones de seguridad requeridas en la situación de cese definitivo de la central, contemplando dos fases:

- Fase I: adaptación de la configuración de la planta a los sistemas requeridos en la situación de cese, conforme a la OM de cese de explotación y los Documentos Oficiales de Parada (DOP) vigentes. Conllevó la puesta fuera de servicio de los sistemas no necesarios y no requirió la aprobación del Miterd, de acuerdo con los DOP vigentes.
- Fase II: supuso la redefinición funcional de los sistemas requeridos en base a la potencia residual del combustible tras su almacenamiento en la piscina de combustible y la correspondiente modificación de los DOP, lo que requirió un proceso de licenciamiento. El titular presentó la solicitud de autorización en 2018, incluyendo la propuesta de reducción de estructuras, sistemas y componentes (ESC) y de modificación de los DOP. En 2020 concluyeron las evaluaciones del CSN de las solicitudes del titular, que fueron aprobadas por el Miterd en agosto. A partir de esa fecha, y también durante los años 2021 y 2022 la central ha ejecutado las modificaciones de diseño y las actividades autorizadas de acuerdo con los nuevos DOP.

Durante 2022, el titular ha realizado actividades preparatorias para iniciar el desmantelamiento de la central una vez que sea concedida a Enresa la transferencia de titularidad y la autorización de desmantelamiento fase I. Entre ellas destacan las siguientes:

- Se ha finalizado la retirada del calorífugo del edificio de turbina y su almacenamiento en los edificios preparados para ello.
- Se han desclasificado y retirado por el gestor autorizado el aceite potencialmente desclasificable del edificio de turbina.
- Se ha finalizado el trabajo de desmontaje y retirada de los antiguos generadores diésel de emergencia.

En junio de 2022, se realizó la carga del primer contenedor de combustible gastado, el cual se encuentra ya almacenado en el Almacén Temporal Individualizado (ATI) de la central. La carga del resto de los 4 contenedores actualmente en planta se paralizó hasta que el titular diera respuesta a una instrucción técnica (IT) emitida por el CSN, por la que se establecen acciones adicionales que Nuclenor debe realizar para reanudar la carga de contenedores ENUN52B y para verificar la caracterización del combustible en el marco de la modificación de diseño del contenedor ENUN52B actualmente en proceso de licenciamiento. Por otro lado, el 19 de mayo de 2022 se realizó el simulacro anual del Plan de Emergencia Interior en Parada (PEIP), en el cual llegó a declararse Categoría III del PEIP (Emergencia en el emplazamiento) y que se desarrolló sin desviaciones significativas.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

Durante el año 2022 el CSN informó tres solicitudes de autorización o apreciación favorable, que se muestran en la tabla 4.1.4.1.1.



Tabla 4.1.4.1.1. Dictámenes emitidos por el CSN en 2022 a la central nuclear Santa María de Garoña

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD
30/03/22	Aprobación de la revisión 6 del Plan de Gestión de Combustible Gastado
27/04/22	Aprobación de la propuesta de revisión 3b de las Especificaciones Técnicas de parada
16/6/22	Aprobación de la revisión 10 del plan de Protección Física).

d) Inspecciones

En 2022 se realizaron un total de catorce (14) inspecciones de las cuales doce (12) fueron planificadas y dos (2) no planificadas. De las 12 planificadas, diez (10) fueron correspondientes al PBI, de las que se levantaron las correspondientes actas, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1. Igualmente se llevaron a cabo dos (2) inspecciones planificadas sobre pruebas preoperacionales y carga del contenedor de combustible gastado. Las otras dos (2) no planificadas, fueron la inspección del Almacenamiento Temporal Individualizado (ATI) de contenedores de almacenamiento de combustible gastado y la inspección sobre el programa de protección radiológica operacional y programa ALARA, ésta última también PBI, pero incluida inicialmente en la planificación.

Las inspecciones mostraron que las actividades de la central se realizaron, en general, conforme a lo establecido en la declaración de cese de explotación, en los DOP 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.

Las copias públicas de las actas de inspección están disponibles en la página web del CSN.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2022 el CSN propuso apertura de expediente sancionador al titular de la central nuclear Santa María de Garoña por incumplimiento de la Especificación Técnica en Parada (ETP) 3.7.15.

En 2022 el CSN no efectuó ningún apercibimiento al titular.

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

En 2022 el titular de la central nuclear Santa María de Garoña notificó un (1) suceso por interferencias entre la herramienta de carga del combustible y las celdas de almacenamiento del bastidor del contenedor ENUN-52B. Este suceso fue clasificado como nivel 0 (fuera de escala) en la Escala INES.

g) Dosimetría personal

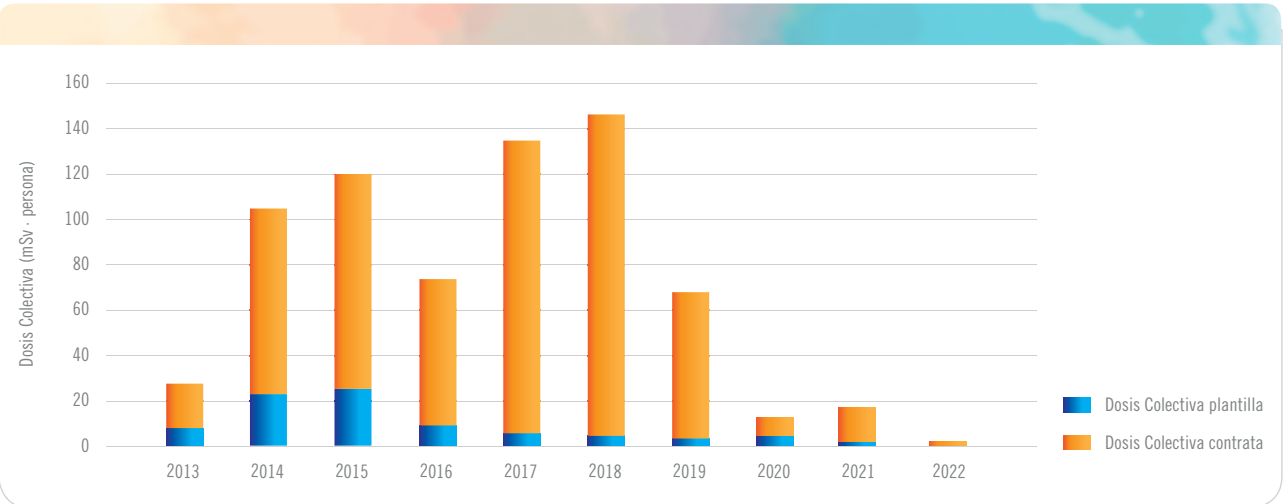
El número de trabajadores controlados mediante dosimetría individual fue de 390, con una dosis colectiva de 24,23 mSv·p y una dosis individual media de 0,53 mSv/año.

Para el personal de plantilla (75 trabajadores) la dosis colectiva fue de 0,10 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,10 mSv/año y para el personal de contrata (315 trabajadores) la dosis colectiva fue de 24,13 mSv·p y la dosis individual media fue 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).

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 4.1.4.1.2 muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por la central durante 2022.

La evolución de la actividad desde el año 2013 se presenta en las gráficas 4.1.4.1.2 y 4.1.4.1.3.

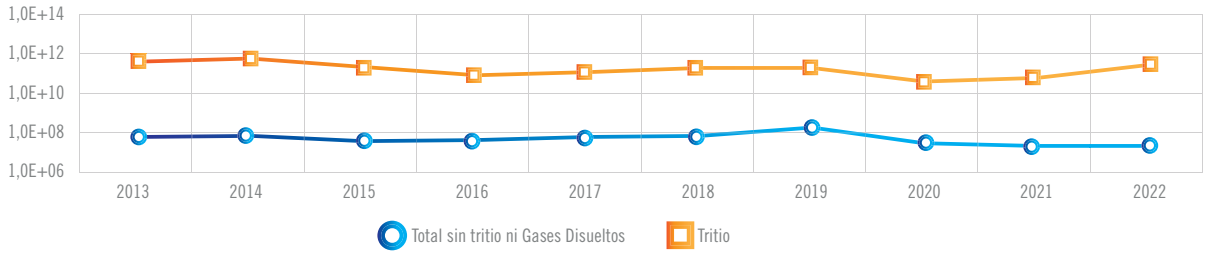
A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2021,

Tabla 4.1.4.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Santa María de Garoña (Bq). Año 2022

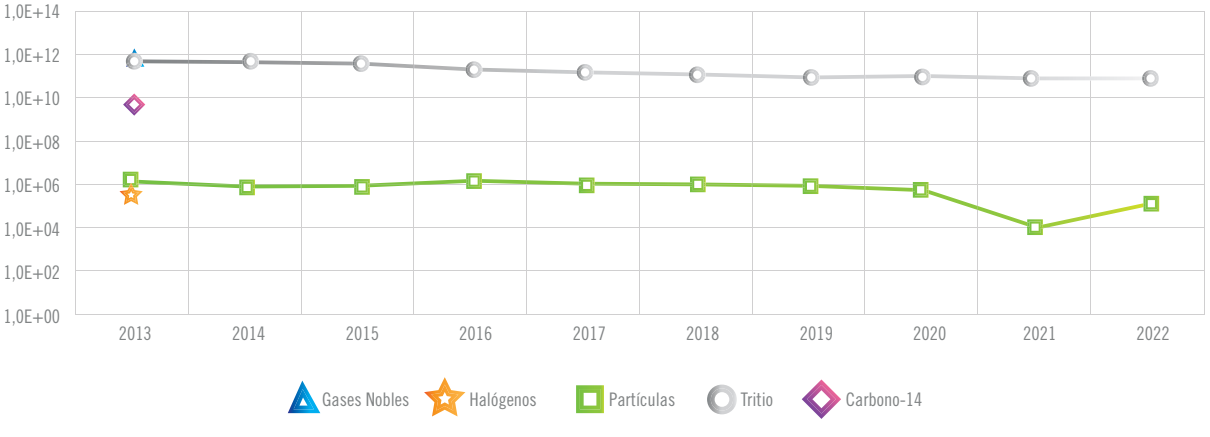
EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	3,36E+07
Tritio	3,39E+11
Gases disueltos	–
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	ND (1)
Halógenos	–
Partículas	1,32E+05
Tritio	6,47E+10
Carbono-14	–

(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



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.

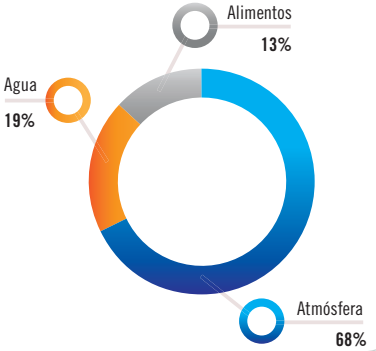
Gráfica 4.1.4.1.4. Número de muestras del PVRA. Central nuclear Santa María de Garoña. Campaña 2021

Atmósfera	
Partículas de polvo	312
Yodo en aire(*)	
TLD (exposición trimestral)	228
Sueldo (depósito acumulado)	6
Depósito Total (lluvia o depósito)	72
Total	**618**

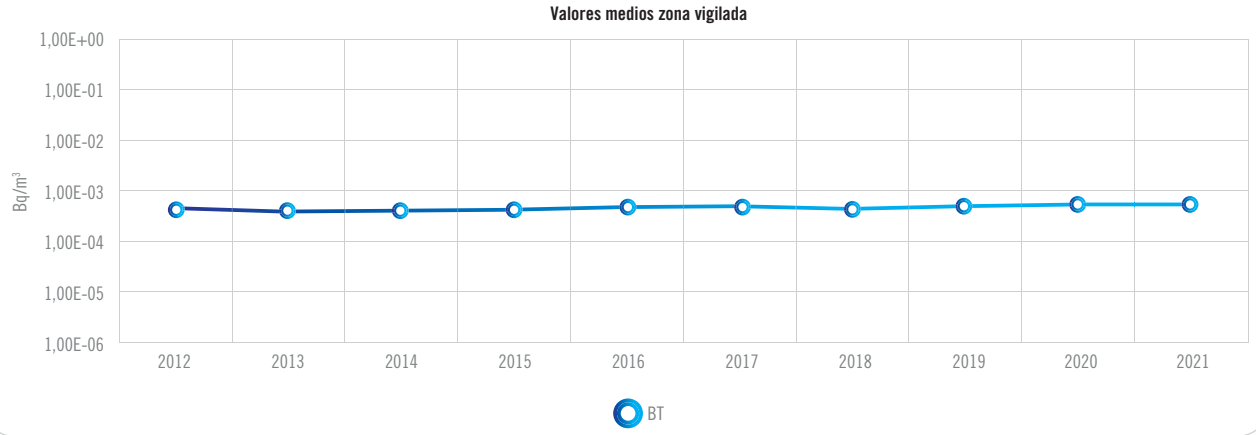
Alimentos	
Leche	48
Pescado, marisco	4
Carne, aves, huevos	12
Cultivos	53
Total	**117**

Agua	
Agua potable	84
Agua superficial	48
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	16
Organismo indicador	20
Total	**176**

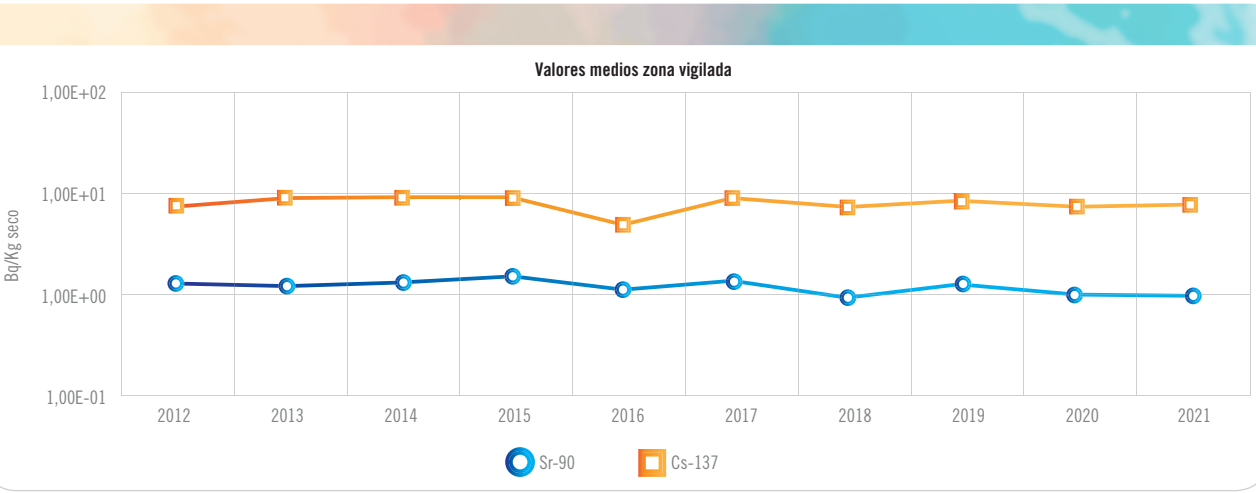
* No se realiza este análisis al encontrarse la central en situación de parada



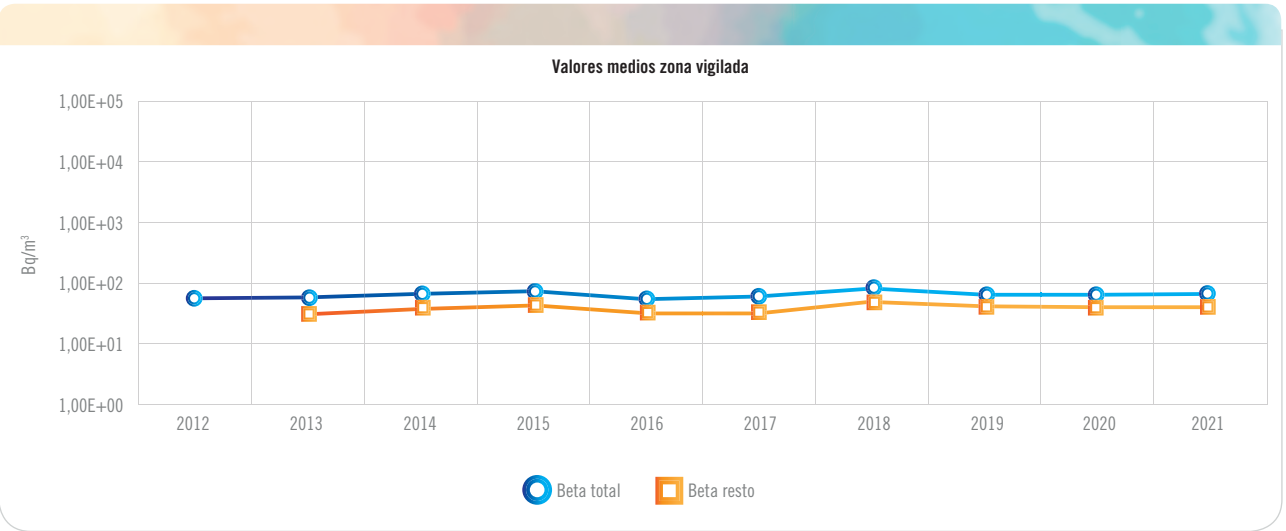
Gráfica 4.1.4.1.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Santa María de Garoña



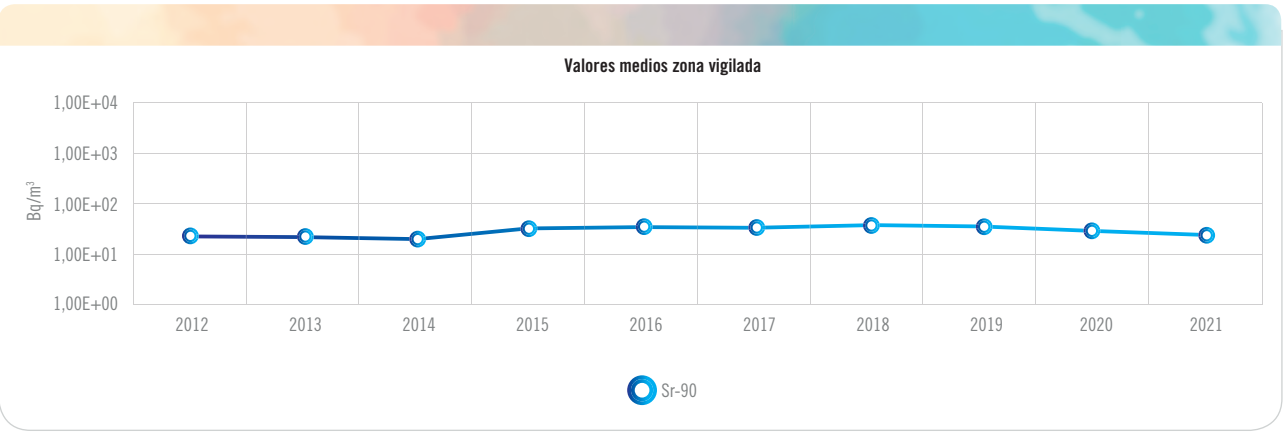
Gráfica 4.1.4.1.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Santa María de Garoña



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 9,91E-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 2022 se han renovado 5 licencias de supervisor en esta central como puede verse en la tabla 4.5.2.2.1.

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.

En el mes de diciembre se cargaron los contenedores ENUN-A1-04 y ENUN-A1-05 con combustible gastado procedente de la piscina de almacenamiento de combustible gastado de la unidad I, y se trasladaron al almacén temporal individualizado (ATI), los días 05 y 19 de diciembre, respectivamente.

Unidad II

La central funcionó al 100% de potencia nuclear en condiciones estables la mayor parte de 2022.

El 26 de septiembre se inició la 27ª parada de recarga, cuyas actividades se llevaron a cabo hasta el día 3 de noviembre, en que se dio por finalizada la recarga. Son reseñables las inspecciones relacionadas con la Operación a Largo Plazo (OLP) y el Plan Integral de Gestión del Envejecimiento (PIEGE) y la implantación de modificaciones de diseño relacionadas con la recuperación de márgenes en el sistema de agua de servicios esenciales y de componentes.

La incidencia operativa más destacable fue la parada automática del reactor que se produjo el 6 de diciembre de 2022, con la unidad II operando en condiciones nominales, debido a la actuación de las protecciones de la turbina, ocasionada por una señal de actuación espuria de una válvula de seguridad del alternador. Una vez recuperado y subsanado el fallo, el día 7 se alcanzó nuevamente la criticidad del reactor.

Ambas unidades

El día 14 de julio de 2022 se emitió al CSN un suceso notificable por el incendio forestal en el entorno de la central nuclear Almaraz (<5 km), que se originó en las proximidades de la población Casas de Miravete y que tuvo dos áreas diferenciadas, siendo la menos activa la más cercana a la central, próxima a las áreas correspondientes a la Presa de Arrocampo y las Torres de Vertido, y la más activa y descontrolada la que avanzó hacia el Parque Nacional de Monfragüe.

Figura 4.1.4.2.1. Resumen de información referente a la CN Almaraz. Año 2022



La central se mantuvo al 100 % de potencia sin afección ni riesgo en las instalaciones situadas en la zona bajo control del explotador, quien estuvo en contacto periódico con el servicio de extinción para la vigilancia continua de la evolución del incendio en el área más cercana, hasta que fue declarado controlado el 19 de julio.

El 21 de abril de 2022 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 intrusión humana en el área protegida del emplazamiento y una explosión en el edificio de turbinas con la parada automática del reactor, que ocasionó un accidente de rotura de tubos en un generador de vapor y además causó un incendio en la planta que requirió de la activación de la brigada de protección contra incendios.

Los intrusos causaron además daño en un contenedor de combustible gastado durante su traslado al Almacén Temporal Individualizado (ATI), provocando heridos con contaminación radiológica.

Se requirió actuación de la Guardia Civil desplegada en el emplazamiento.

El accidente evolucionó hasta Emergencia General y se siguieron los procedimientos de operación de emergencia (POE).

c) Autorizaciones/Licenciamiento

Durante el año 2022 el CSN informó 6 solicitudes de autorización o apreciación favorable, que se muestran en la tabla 4.1.4.2.1.

d) Inspecciones

En 2022 se realizaron un total de veinte (20) inspecciones, diecisiete (17) de ellas planificadas de acuerdo con el PBI, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1. Adicionalmente, se realizaron dos (2) inspecciones planificadas relativas a temas de obsolescencia, mantenimiento y repuestos en el marco de la operación a largo plazo e inspección sobre la instrumentación

Tabla 4.1.4.2.1. Dictámenes emitidos por el CSN en 2022 a CN Almaraz

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	UNIDAD
19/01/2022	Solicitudes de aprobación de las propuestas de cambio PME-1-19/09 revisión 1 y PME-2-19/09 revisión 1 a las especificaciones técnicas de funcionamiento de la CN ALMARAZ unidades I y I	I y II
23/03/2022	Solicitud de transición a las especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas (ETFM) para las unidades I y II de la central nuclear de Almaraz	I y II
18/05/2022	Solicitud de apreciación favorable de los análisis radiológicos del centro alternativo de gestión de emergencias (CAGE) con un nuevo valor de infiltraciones	I y II
02/09/2022	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PME-1/2-21/002, revisión 1, a las especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas de la unidad I y II de la CN Almaraz	I y II
05/10/2022	Solicitud de ampliación del plazo para la puesta en servicio de las MD asociadas a las PME-1/2-21/03 a las ETFM, en relación con el sistema de limpieza del cambiador SW/CCW funcional tras sismo	I y II
23/11/2022	Solicitud de autorización de la modificación de diseño para el uso de contenedores ENUN 32P con bastidor de tipo C en el ATI de la central nuclear Almaraz (PME-1/2-22/01 rev. 2, y OCES-5651 ed.3).	I y II

sísmica de campo libre. A estas inspecciones, hay que sumar la Inspección no planificada, suplementaria de grado 1 en relación con el hallazgo de color blanco derivado análisis de riesgos de sala EL-11.

De todas las inspecciones realizadas se concluyó 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.

La copia pública de las actas de inspección está disponible en la página web del CSN.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2022 se comunicaron al titular de la central nuclear de Almaraz dos apercibimientos:

- Por el incumplimiento del criterio de separación mínima de cables de la norma IEEE standard 384-1992.
- Por el incumplimiento de ciertos requisitos relativos a las instrucciones técnicas complementarias post-Fukushima.

En 2022 el CSN no propuso apertura de expediente sancionador alguno.

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

En 2022 el titular notificó 7 sucesos (3 en la unidad I y 4 en la unidad II), como se resume en la tabla a continuación. Todos fueron clasificados como nivel 0 (fuera de escala) en la Escala INES.

Tabla 4.1.4.2.2. Sucesos notificados

REFERENCIA	UNIDAD	FECHA	TIPO	TÍTULO*
2022-001	Almaraz I	15/07/2022	1 hora	Incendio forestal en las proximidades de instalaciones de la central (<5 km)
2022-002	Almaraz I	25/07/2022	24 horas	Arranque automático del generador diésel de emergencia GD3-3DG debido a la pérdida de alimentación del transformador de arranque TRE1-T1A2
2022-003	Almaraz I	21/12/2022	24 horas	Discrepancia en valores de presión y caudal establecidos en el procedimiento de vigilancia de la turbobomba del AF
2022-001	Almaraz II	15/07/2022	1 hora	Incendio forestal en las proximidades de instalaciones de la central (<5 km)
2022-002	Almaraz II	25/10/2022	24 horas	Actuación de la señal IS del tren A por error durante las pruebas de secuencia de cargas del diésel DG5 por tren B
2022-003	Almaraz II	06/12/2022	1 hora	(P) Parada automática del reactor por disparo de las protecciones de la turbina con origen en el generador eléctrico
2022-004	Almaraz II	21/12/2022	24 horas	Discrepancia en valores de presión y caudal establecidos en el procedimiento de vigilancia de la turbobomba del AF

(*) 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 2.182 con una dosis colectiva de 486,23 mSv·p y una dosis individual media de 0,65 mSv/año.

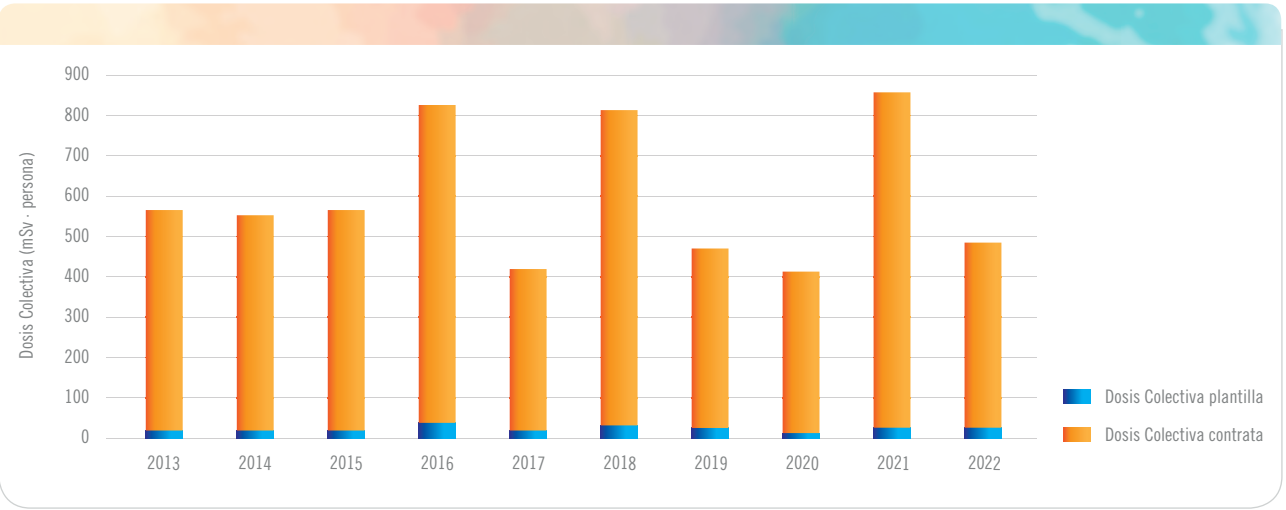
La dosis colectiva para el personal de plantilla (351 trabajadores) fue de 23,54 mSv·p y la dosis individual media fue de 0,44 mSv/año. Para el personal de contrata (1.831 trabajadores) la dosis colectiva fue de 462,69 mSv·p y la dosis individual media de 0,66 mSv/año.

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 27 parada de recarga de la unidad II la dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, fue de 486,126 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

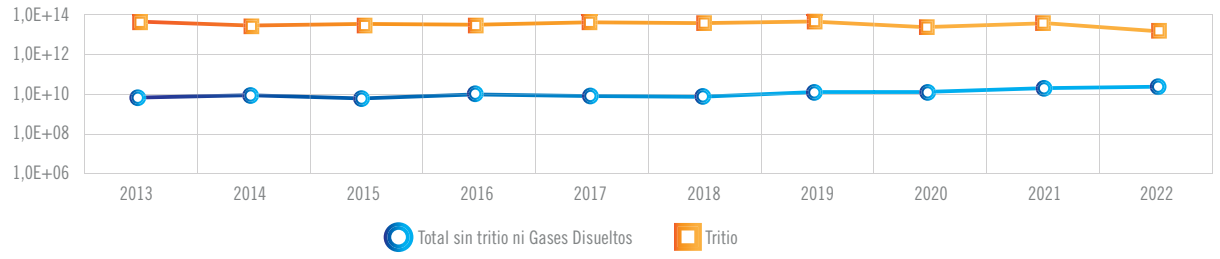
La tabla 4.1.4.2.4 muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por las dos unidades de la central durante 2022. La evolución de la actividad desde el año 2013 se presenta en las gráficas 4.1.4.2.2 y 4.1.4.2.3.

Tabla 4.1.4.2.4. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Almaraz (Bq). Año 2022

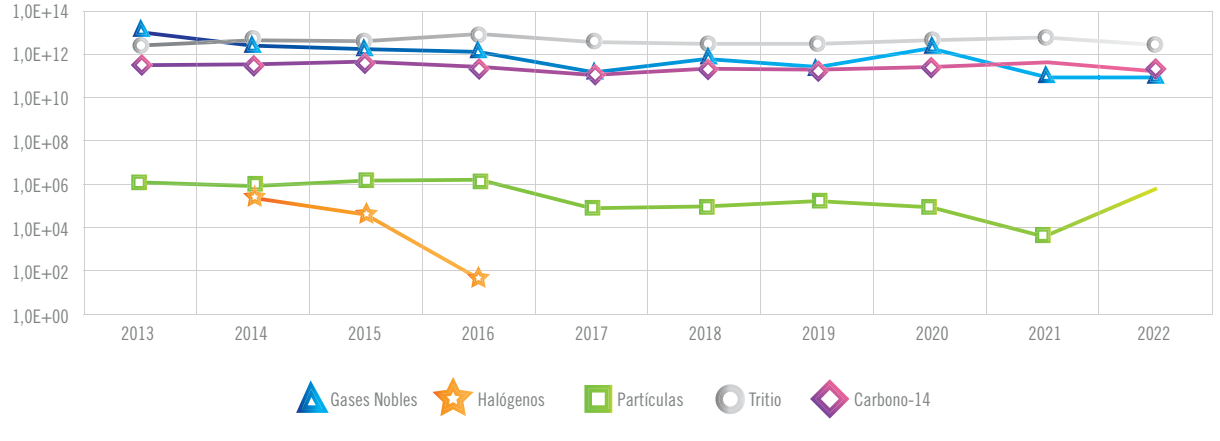
EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	1,61E+10
Tritio	1,55E+13
Gases disueltos	ND (1)
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	1,01E+11
Halógenos	ND (1)
Partículas	6,20E+05
Tritio	3,18E+12
Carbono-14	2,20E+11

(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 2021, 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 2021

Atmósfera

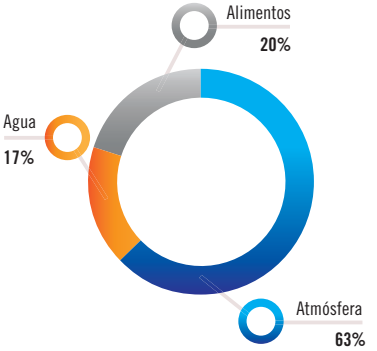
Partículas de polvo	312
Yodo en aire	312
TLD (exposición trimestral)	100
Sueldo (depósito acumulado)	7
Depósito Total (lluvia o depósito)	72
Total	**803**

Alimentos

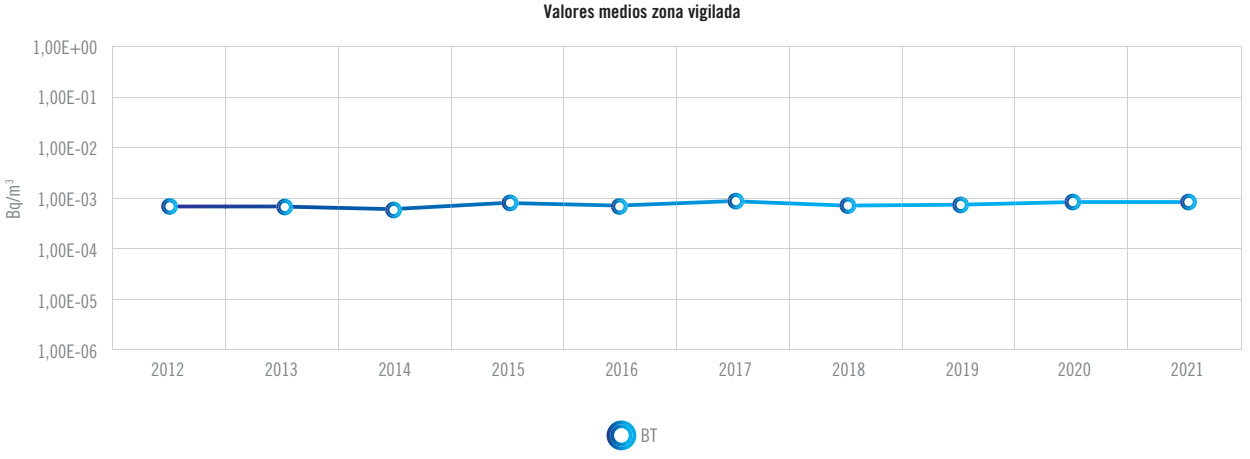
Leche	156
Pescado, marisco	16
Carne, aves, huevos	33
Cultivos	44
Miel	2
Total	**251**

Agua

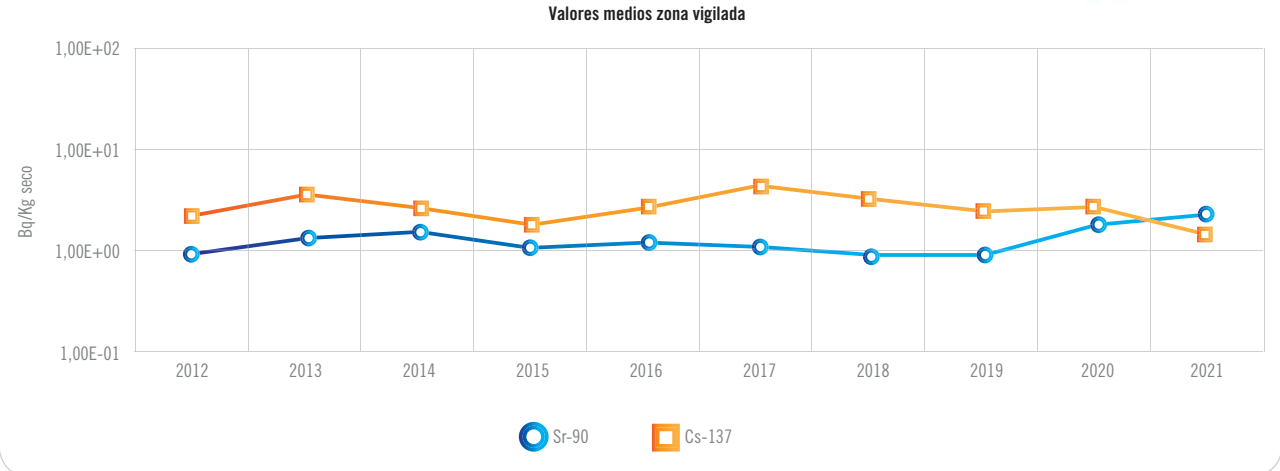
Agua potable	37
Agua superficial	132
Agua subterránea	12
Sedimentos fondo	16
Sedimentos orilla	4
Organismo indicador	12
Total	**213**



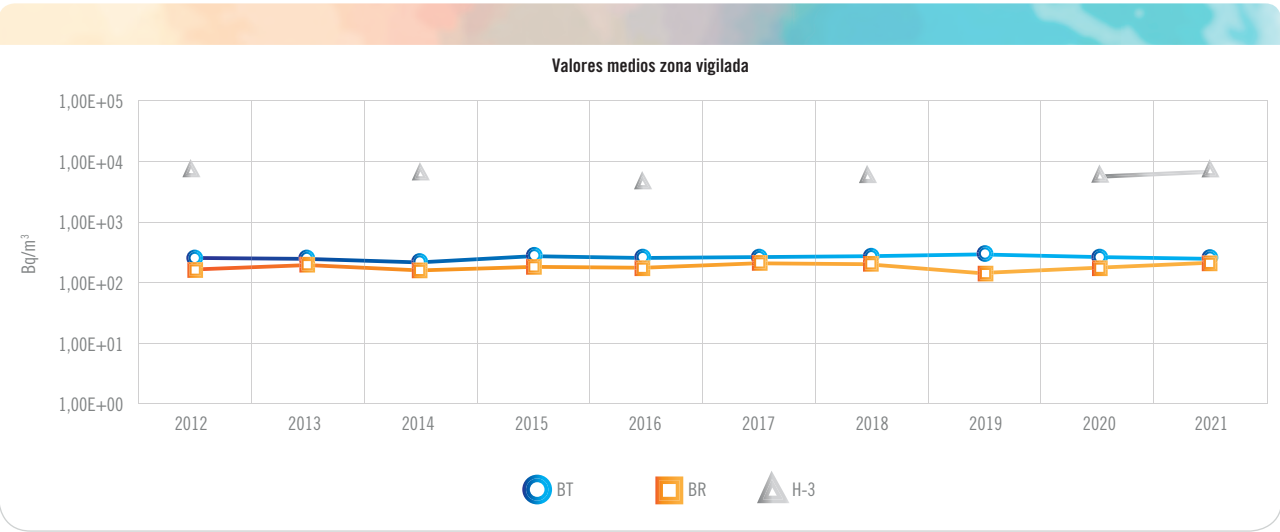
Gráfica 4.1.4.2.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad de beta total. Central nuclear Almaraz



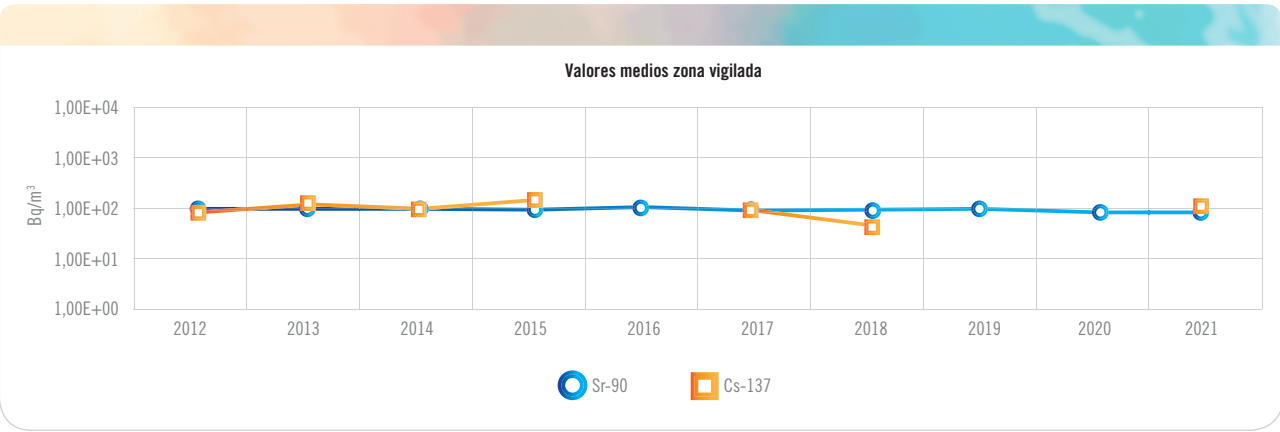
Gráfica 4.1.4.2.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. C N Almaraz



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 3,39E-04 mSv, valor que representa un 0,2% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos para cada unidad).

i) Licencias de personal

En 2022, el CSN otorgó tres licencias de supervisor y cuatro de operador. Asimismo, en este año 2022 se han renovado tres licencias de supervisor y seis 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 por un periodo de nueve y diez años para las unidades I y II de CN Ascó respectivamente, que entraron en vigor el 2 de octubre de 2021.

b) Actividades más relevantes

Unidad I

Durante 2022 la unidad I de CN Ascó operó al 100% de potencia en condiciones estables y se mantuvieron dichas condiciones hasta el día 28 de junio en que se bajó potencia unas horas al 85% por limpieza del meandro.

El día 28 de julio se produjo la parada automática del reactor debido al disparo del alternador. El día 31 de julio se alcanzó nuevamente el 100% de potencia y permaneció a esta potencia hasta el día 15 de agosto, en que se bajó carga al 90% para intervenir en una fuga de la línea de inyección a cierre de una bomba de condensado, recuperándose el 100% de potencia el mismo día.

La unidad continuó a plena potencia hasta el día 30 de diciembre en que se inició la bajada de carga al 70 % por orden del

despacho de carga, permaneciendo a dicha potencia a final de mes.

Unidad II

Desde el inicio de 2022 la unidad II de CN Ascó operó al 100 % de potencia y se mantuvieron dichas condiciones hasta el día 29 de marzo, en que disminuyó ligeramente para permitir el alargamiento de ciclo *(strech out)*. El día 22 de abril comenzó la rampa de bajada para la parada de recarga de combustible número 27 de la unidad, que trascurrió hasta el día 30 de mayo, alcanzándose el 100% de potencia nuclear el día 31 de mayo.

El día 25 de julio se redujo potencia hasta el 85% como consecuencia de una avenida de algas, alcanzándose nuevamente el 100% el mismo día. Nuevamente el día 27 de agosto se bajó carga al 64% por presencia de algas en el canal de toma de agua, recuperándose el 100% de potencia el día 28 de agosto.

La unidad permaneció al 100% de potencia hasta final de año.

Ambas unidades

El 12 de noviembre de 2022 se produjo una pérdida de potencia eléctrica exterior a las barras eléctricas 7A y 9A por alteraciones en la red eléctrica, arrancando y acoplando correctamente los generadores diésel de ambas unidades, restableciéndose la alimentación eléctrica exterior a cada una de las barras a las dos horas.

El 24 de noviembre de 2022 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 un accidente asociado a un incendio con heridos en la unidad II, que se agravó al producirse la pérdida total de suministro eléctrico exterior en ambas unidades y la pérdida en la unidad II de ambos generadores diésel de emergencia, simulándose también una emisión de efluentes al exterior con valores superiores a lo normal debido una rotura en la línea de vapor principal y por la degradación de la refrigeración del reactor. 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 informó 7 solicitudes relativas a CN Ascó, que se muestran en la tabla 4.1.4.3.1.

Figura 4.1.4.3.1. Resumen de información referente a la CN Ascó. Año 2022



d) Inspecciones

En 2022 se realizaron veintiséis (26) inspecciones, veintiuna (21) de ellas planificadas de acuerdo al PBI, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1. Adicionalmente, se realizaron tres (3) inspecciones planificadas relativas a la verificación del correcto mantenimiento de ESC y medios implantados para la extensión del diseño (post-Fukushima), la inspección sobre instrumentación de vigilancia del sistema de venteo filtrado de la contención (SVFC) y la vigilancia sistema postensado. También se llevaron a cabo dos (2) inspecciones no planificadas sobre inspección al plan de pruebas de materiales no muestreables y sobre el traslado de equipos del Centro de Apoyo en Emergencias (CAE), despliegue y prueba en el emplazamiento.

De todas las inspecciones se levantaron las correspondientes actas y mostraron 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.

Tabla 4.1.4.3.1. Dictámenes emitidos por el CSN en 2022 a CN Ascó

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	UNIDAD
12/01/2022	SA-A2/20-01.Solicitud de autorización de modificación de la Base de Licencia del sistema de adición de ácido bórico de la Central Nuclear Ascó II y de aprobación de la propuesta de cambio al Estudio de Seguridad asociada	II
16/02/2022	Solicitud de aplazamiento de plazo de Modificaciones de Diseño comprometidas en el informe soporte de la solicitud de transición a la NFPA-805	I y II
02/03/2022	Solicitud de autorización de modificación para la densificación del ATI de CN Ascó.	I y II
02/03/2022	Solicitud de aprobación de la Propuesta de Cambio PC-007 Rev.0 del Plan de Protección Física de CN Ascó.	I y II
09/03/2022	Solicitudes de apreciación favorable para la ejecución de la prueba integrada de fugas de la contención (ILRT) en las recargas 1R30 y 2R29 de CN Ascó.	I y II
20/04/2022	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-008 Rev. 0 del Plan de Protección Física de CN Ascó I y Ascó II.	I y II
21/12/2022	Solicitud ampliación de plazo para cumplir con el apartado 1 del apercibimiento por incumplimiento del apartado tercero de las instrucciones IS-21 e IS-31.	I y II

Las copias públicas de las actas de inspección están disponibles en la página web del CSN.

e) Apercibimientos y propuestas de apertura de expediente sancionador

En 2022 se comunicaron al titular de la central nuclear Ascó tres apercibimientos:

- Apercibimiento por el incumplimiento del artículo 9 de la Instrucción del Consejo IS-21.
- Apercibimiento por el incumplimiento de punto 2 de las ITC asociadas a la condición 9 de la autorización de explotación.
- Apercibimiento por el incumplimiento de las Instrucciones del Consejo IS-21 e IS-31 en relación con el control de la gestión de los residuos de baja y media actividad.

En 2022, el CSN no propuso apertura de expediente sancionador alguno.

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

En 2022 el titular de CN Ascó notificó al CSN 10 sucesos (5 en la unidad I y 5 en la unidad II), como resume la tabla 4.1.4.3.2.

Tabla 4.1.4.3.2 Sucesos notificados

REFERENCIA	UNIDAD	FECHA	TIPO	TÍTULO*
2022-001	Ascó I	09/04/2022	24 horas	Defectos superficiales en el exterior de la cúpula del edificio de contención
2022-002	Ascó I	12/04/2022	24 horas	Actuación del transmisor de radiación en el sistema de desechos líquidos de bajo nivel de actividad
2022-003	Ascó I	19/05/2022	24 horas	Error en la calibración de caudalímetros, superior a la especificación ASME
2022-004	Ascó I	28/07/2022	1 hora	(P) Parada automática del reactor por disparo del alternador
2022-005	Ascó I	12/11/2022	1 hora	Pérdida de potencia exterior a las barras 7A y 9A por alteraciones en la red eléctrica
2022-002	Ascó II	21/04/2022	24 horas	Defectos superficiales en el exterior de la cúpula del edificio de contención
2022-003	Ascó II	19/05/2022	24 horas	Error en la calibración de caudalímetros, superior a la especificación ASME
2022-004	Ascó II	21/05/2022	24 horas	Pérdida de la función de evacuación de calor residual por cavitación en la bomba 14P01B del RHR, durante las maniobras de desgasificación del primario
2022-005	Ascó II	27/08/.2022	24 horas	Superación del valor de tarado del nivel en el presionador durante la bajada de carga por entrada de algas en cántaras de aspiración de las bombas de agua de circulación
2022-006	Ascó II	12/11/2022	1 hora	Pérdida de potencia exterior a las barras 7A y 9A por alteraciones en la red eléctrica

(*) Se indica con (P) si se trata de un suceso con parada del reactor.

Todos fueron 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 2.363 con una dosis colectiva de 457,48 mSv·p y una dosis individual media de 0,62 mSv/año.

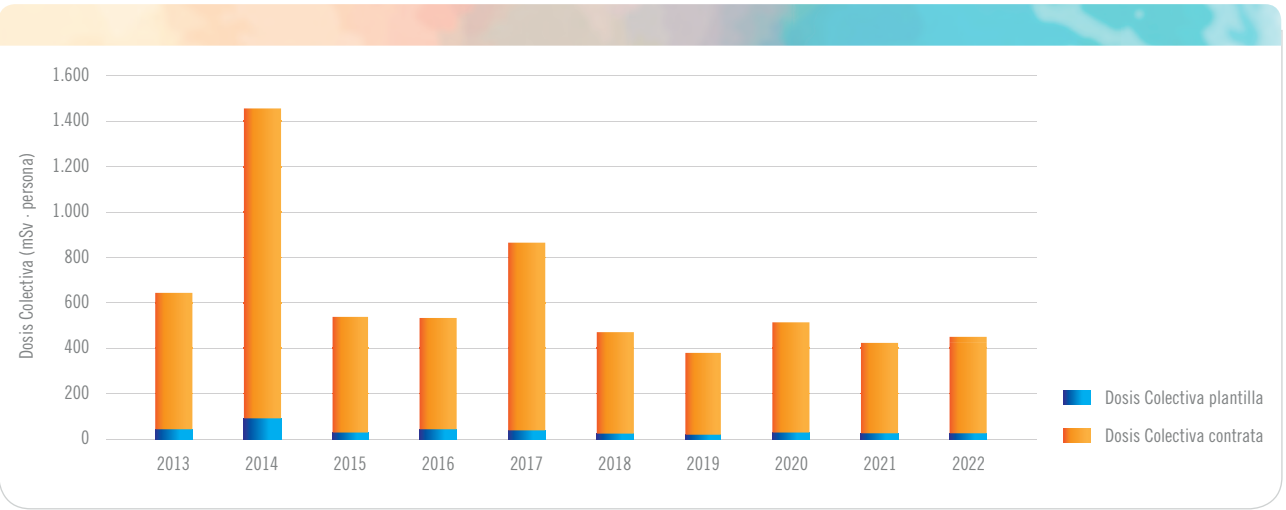
Para el personal de plantilla (486 trabajadores) la dosis colectiva fue de 21,99 mSv·p y la dosis individual media 0,39 mSv/año; para el personal de contrata (1.877 trabajadores) la dosis colectiva fue 435,49 mSv·p y la dosis individual media 0,64 mSv/año.

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 27 parada de recarga de la Unidad II de CN Asco fue de 490,662 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

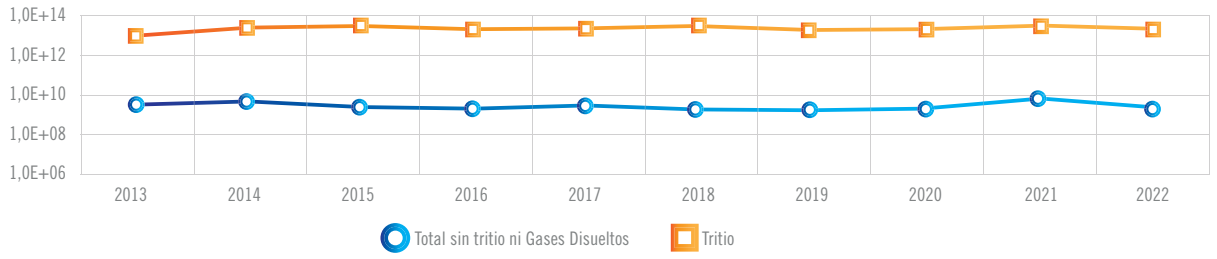
La tabla 4.1.4.3.3 muestra la actividad de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por las dos unidades de la central durante 2022. La evolución de la actividad desde el año 2013 se presenta en las gráficas 4.1.4.3.2 a 4.1.4.3.5.

Tabla 4.1.4.3.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Ascó (Bq). Año 2022

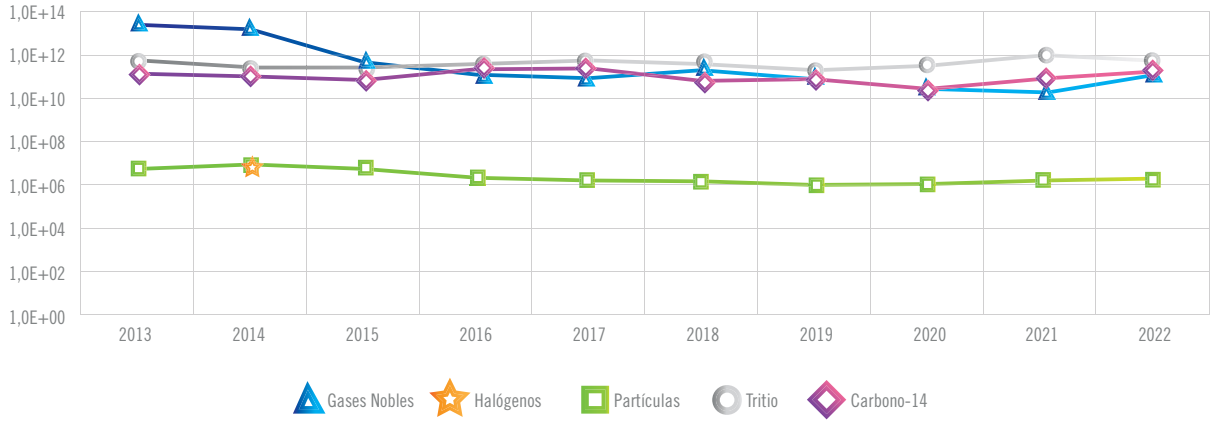
EFLUENTES LÍQUIDOS	ASCÓ I	ASCÓ II
Total salvo tritio y gases disueltos	2,78E+09	6,06E+09
Tritio	2,12E+13	2,12E+13
Gases disueltos	8,81E+06	1,76E+07
EFLUENTES GASEOSOS	**ASCÓ I**	**ASCÓ II**
Gases nobles	1,09E+11	8,01E+10
Halógenos	ND(1)	ND(1)
Partículas	2,21+06	3,18E+06
Tritio	4,00E+11	2,68E+11
Carbono-14	1,35E+11	9,78E+10

(1) ND: No detectada.

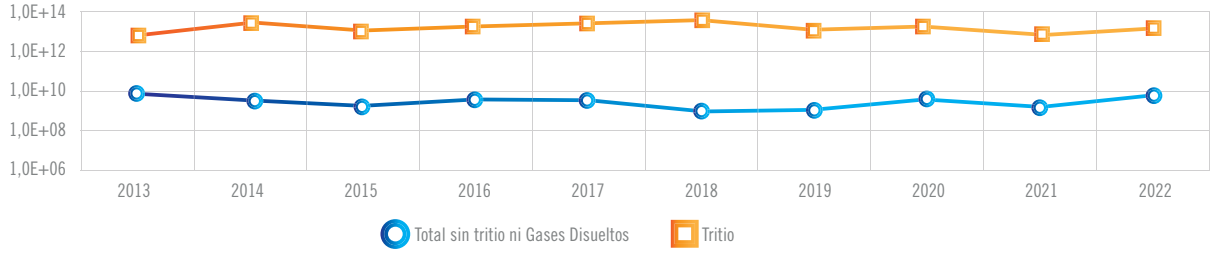
Gráfica 4.1.4.3.2. CN Ascó 1. Actividad de efluentes radiactivos líquidos (Bq)



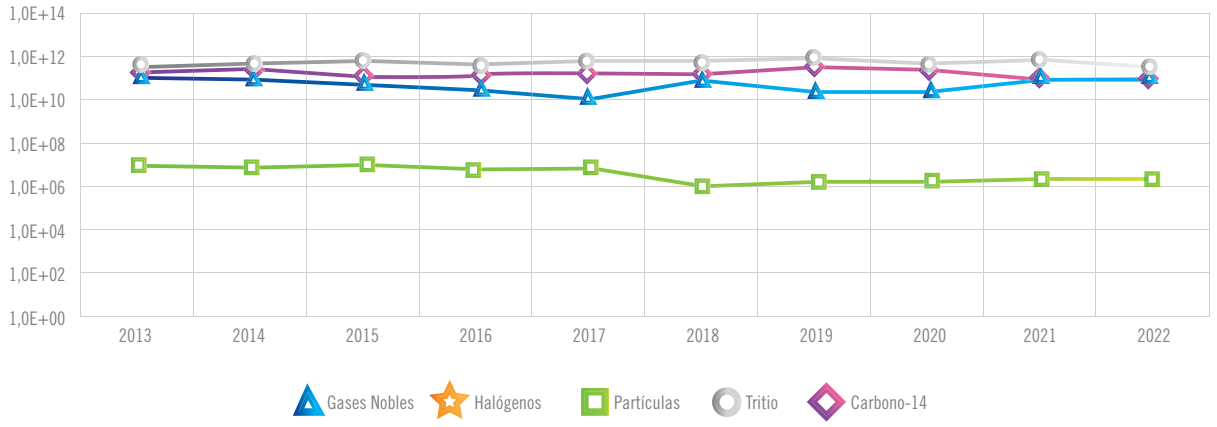
Gráfica 4.1.4.3.3. CN Ascó 1. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



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 2021, 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 2021

Atmósfera

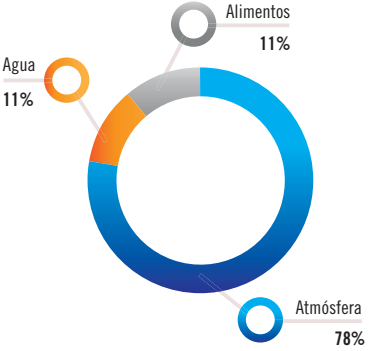
Partículas de polvo	358
Yodo en aire	358
TLD (exposición trimestral)	73
Sueldo (depósito acumulado)	10
Depósito Total (lluvia o depósito)	36
Total	**835**

Alimentos

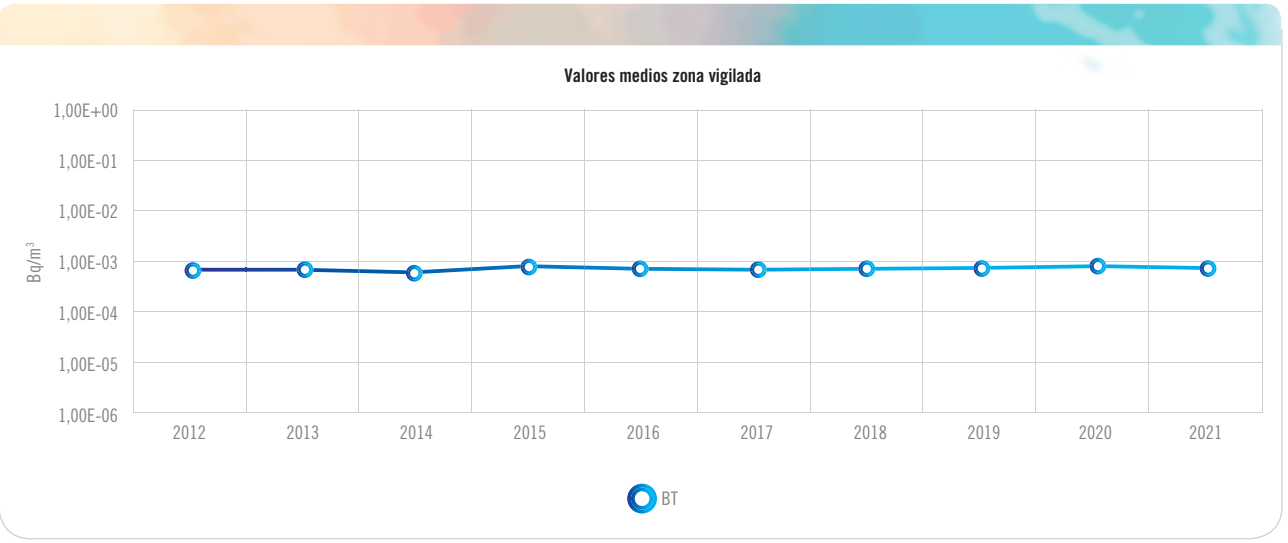
Leche	78
Pescado, marisco	2
Carne, aves, huevos	12
Cultivos	27
Total	**119**

Agua

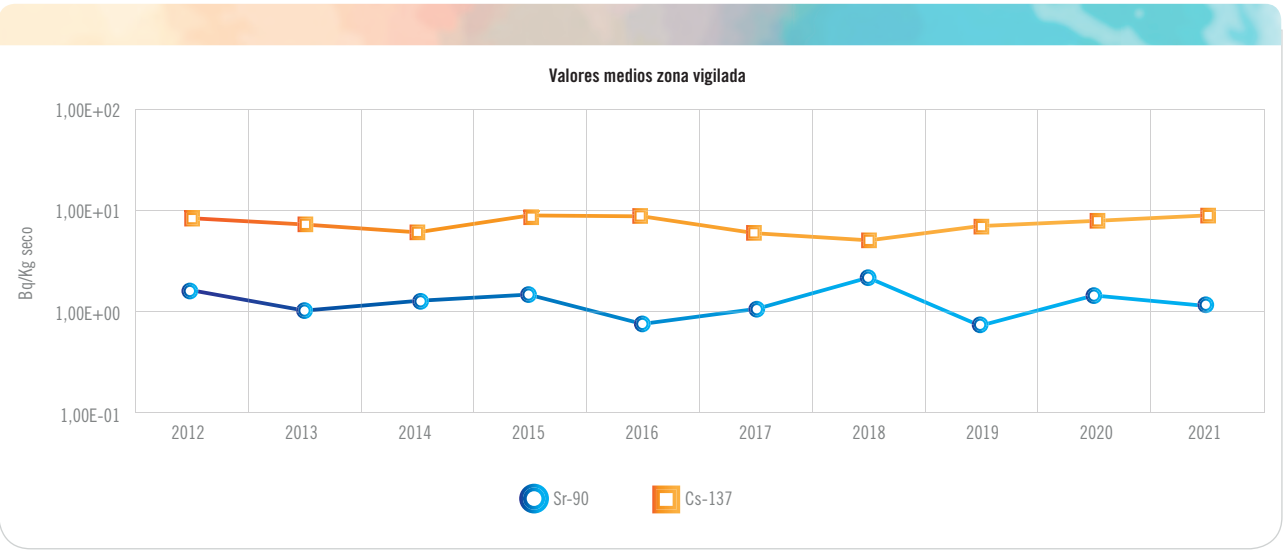
Agua potable	47
Agua superficial	48
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	8
Organismo indicador	6
Total	**117**



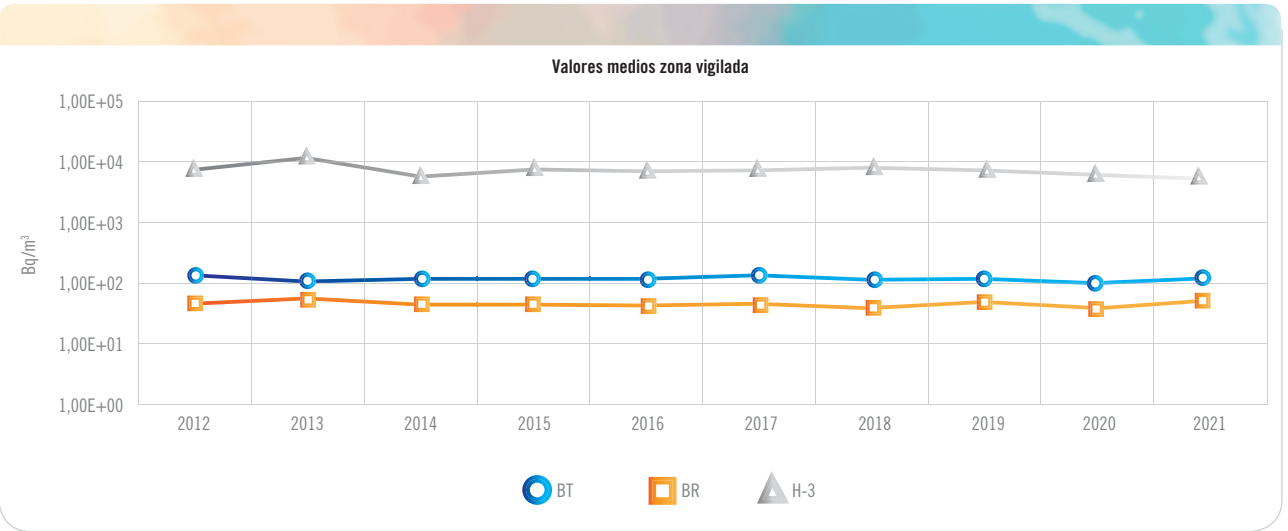
Gráfica 4.1.4.3.7. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Ascó



Gráfica 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 5,98E-04 mSv en el caso de Ascó I y 6,44E-04 mSv en el caso de Ascó II, valores que representan un 0,6% para cada una de las unidades del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

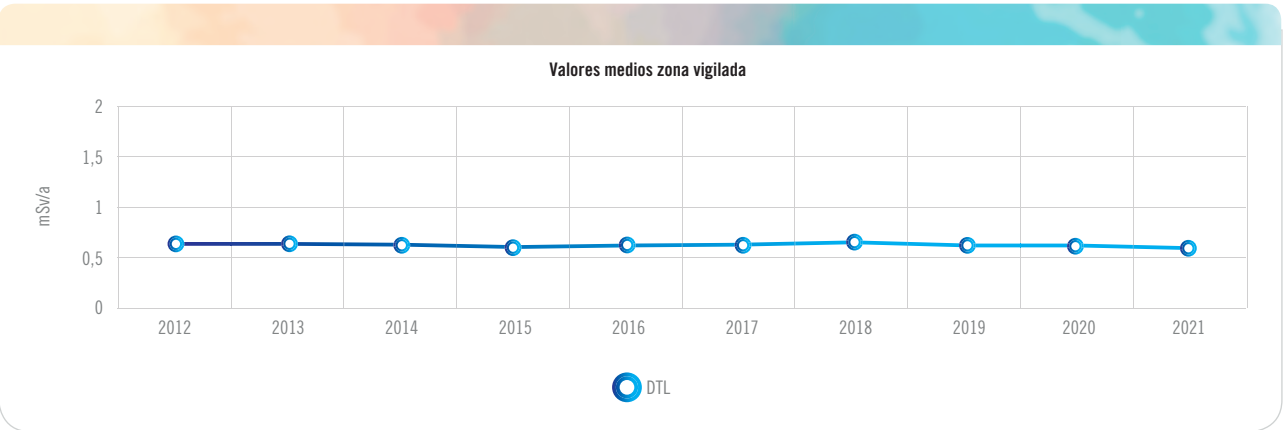
La gráfica 4.1.4.3.11 representa los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia (DTL). Estos valores incluyen la contribución del fondo radiactivo de la zona.

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 2022, el CSN ha otorgado cuatro licencias de operador y se han renovado nueve licencias de supervisor y siete 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 2022 la central funcionó al 100% de la potencia térmica autorizada en condiciones estables, excepto durante las paradas que se indican a continuación. Por otra parte, a lo largo del año se produjeron las habituales reducciones parciales de potencia para cambios de secuencia y reestructuración de barras de control, actividades de mantenimiento puntuales, mantenimiento del vacío del condensador, así como a demanda del despacho de carga.

El 12 de marzo se produjo una parada automática del reactor, tras actuación automática del sistema de protección de la turbina, debido a un fallo del interruptor de generación. La central permaneció parada hasta que, una vez analizada la situación, el CSN concedió una exención temporal a las especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas afectadas para permitir la operación a potencia de la central sin interruptor de generación, hasta la sustitución del interruptor averiado, que se realizará durante la próxima parada de recarga de combustible.

Tras la parada motivada por la avería del interruptor de generación, el 7 de abril el generador acopló a la red. Durante el proceso de subida de potencia, el 8 de abril se produjo una parada automática del reactor tras cierre rápido de las válvulas de control de turbina producido por baja presión del fluido hidráulico. El 11 de abril el generador acopló de nuevo a la red y el 13 de abril alcanzó plena potencia.

El 24 de abril se produjo una parada ordenada de la central ante el aumento de aportes al sumidero de suelos del pozo seco producido por una fuga en la barrera de presión. Tras realizar una reparación en una línea de instrumentación del sistema de recirculación, origen de la fuga, el 29 de abril el generador acopló de nuevo a la red, y el 1 de mayo alcanzó plena potencia.

El 29 de septiembre 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 incluyó un suceso externo relacionado con seguridad física, con amenazas y actos de sabotaje que afectaron a sistemas de seguridad, que motivaron el uso de las guías de mitigación de daño extenso y el traslado de personal de operación al centro alternativo de gestión de emergencias (CAGE). La situación llevó a declarar la categoría IV del PEI, Emergencia general, por daño extenso con pérdida de dirección y control normal de la planta. Asimismo, se probó el protocolo de activación del

Figura 4.1.4.4.1. Resumen de información referente a la CN Cofrentes. Año 2022



* El 31 de diciembre de 2020 la autorización vigente de la CN Cofrentes era de fecha 20 de marzo de 2011.

sistema de venteo filtrado de la contención interaccionando con autoridades externas.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2022, el CSN informó 5 solicitudes de autorización o apreciación favorable presentadas por el titular de CN Cofrentes, que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 4.1.4.4.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la central nuclear Cofrentes en el año 2022

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD
16/02/2022	Cambio PC-01-21 (rev.0) al Reglamento de funcionamiento (RF) y cambio PC-01-21 (rev.0) al Plan de protección física (PPF), derivados de cambios en la organización del titular
30/03/2022	Exención temporal a la Especificación técnica de funcionamiento mejorada ETFM 4.4.2.1.b aplicable al contenedor de almacenamiento de combustible gastado de referencia XX0EE004
06/04/2022	Modificación temporal para la operación de la central sin interruptor de generación
02/11/2022	Cambio PC-01-21 (rev.0) al Manual de cálculo de dosis externas (MCDE) y cambio PC-01-21 (rev.0) a las Especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas (ETFM), derivados de la revisión quinquenal del término fuente
21/12/2022	Cambio PC-02-20 (rev.0) a las Especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas (ETFM), relativo a la vigilancia de la depresión en la contención secundaria, entre otros temas

[1] HVAC = calefacción, ventilación y aire acondicionado

d) Inspecciones

En 2022 se realizaron dieciocho (18) inspecciones[1], diecisiete (17) 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, se realizó una (1) inspección planificada relativa a la verificación del correcto mantenimiento de ESC y medios implantados para la extensión del diseño (post-Fukushima).

De todas las inspecciones realizadas se identificó 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.

La copia pública de las actas de inspección está disponible en la página web del CSN.

e) Apercibimientos y propuestas de apertura de expediente sancionador

En 2022 el CSN apercibió al titular de CN Cofrentes por el incumplimiento de la Instrucción del Consejo IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.

En 2022 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 2022 el titular notificó ocho 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.

[1] No se contabilizan dos inspecciones pertenecientes al PBI 2021 que, por conveniencia operativa, se realizaron en 2022 (pero que ya han sido contabilizadas en el informe anual del año 2021, ya que a la fecha de edición del informe ya habían sido realizadas). En definitiva, en el año 2022 se realizaron 20 inspecciones, aunque en este informe figuren 18.

Tabla 4.1.4.4.2. Sucesos notificados

REFERENCIA	FECHA	TIPO	TÍTULO*
2022-001	05/01/2022	24 horas	Pérdida de depresión en el edificio de combustible
2022-002	17/02/2022	24 horas	Contenedor de combustible gastado con espesor del bastidor inferior al establecido en las especificaciones técnicas de funcionamiento mejoradas
2022-003	12/03/2022	1 hora	(P) Parada automática instantánea de la turbina y del reactor por avería del interruptor de generación
2022-004	08/04/2022	1 hora	(P) Parada automática del reactor por baja presión del fluido hidráulico de las válvulas de control de la turbina principal
2022-005	24/04/2022	1 hora	(P) Fuga en la barrera de presión. Parada ordenada de la planta.
2022-006	18/07/2022	24 horas	Transitorio de presión en el edificio de combustible
2022-007	25/08/2022	1 hora	Activación de sensor de protección contra incendios situado en el cubículo A.4.02 del edificio auxiliar
2022-008	02/11/2022	24 horas	Inoperabilidad del sistema de refrigeración del núcleo aislado por no sustituir los discos de ruptura de su turbina

(*) Se indica con (P) si se trata de un suceso con parada del reactor.

g) Dosimetría personal

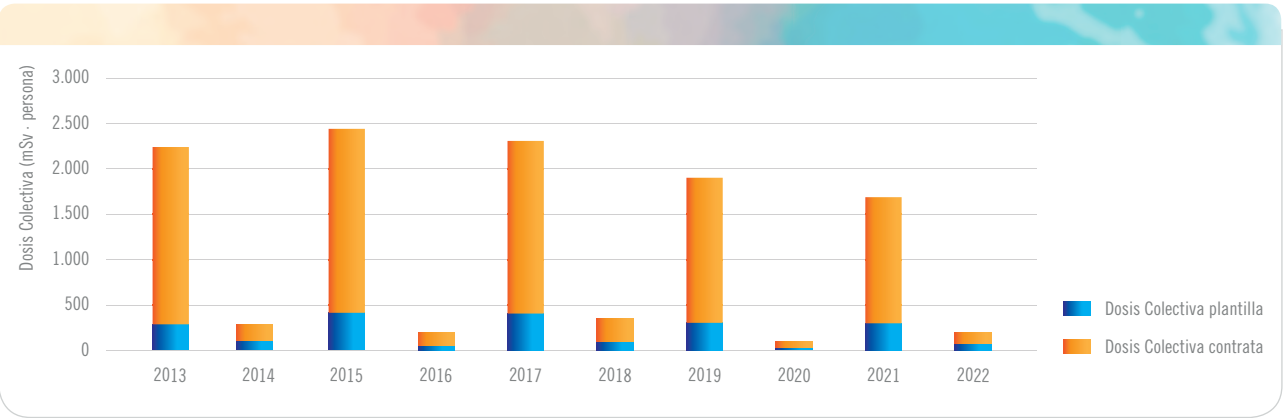
El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 1.113 con una dosis colectiva de 186,16, mSv·p y una dosis individual media de 0,83 mSv/año.

Para el personal de plantilla (407 trabajadores) la dosis colectiva fue 70,16 mSv·p y la dosis individual media fue 0,80 mSv/año; para el personal de contrata (694 trabajadores) la dosis colectiva fue 115,70 mSv·p y la dosis individual media 0,86 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 4.1.4.4.1 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 2022.

La evolución de la actividad desde el año 2013 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 2022

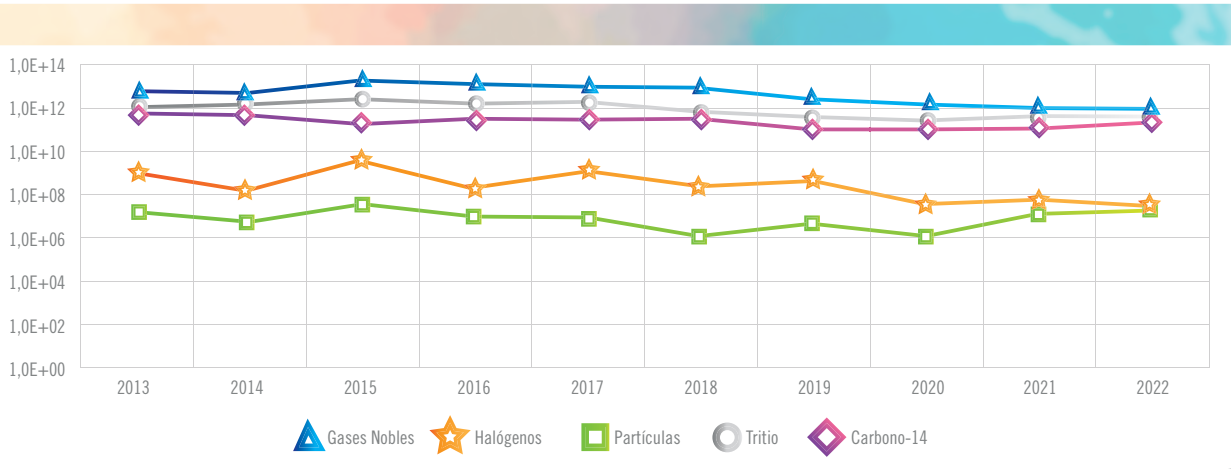
EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	1,22E+08
Tritio	8,35E+11
Gases disueltos	ND (1)
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	1,17E+12
Halógenos	2,45E+07
Partículas	1,49E+07
Tritio	5,30E+11
Carbono-14	2,22E+11

(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)



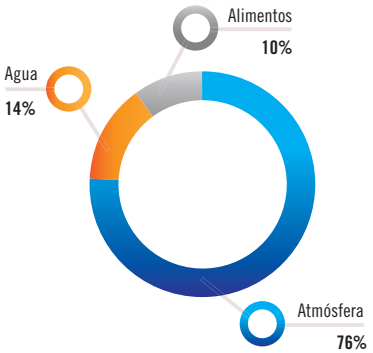
A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2021, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.4.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.4.5 a 4.1.4.4.8 representan los 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 2021

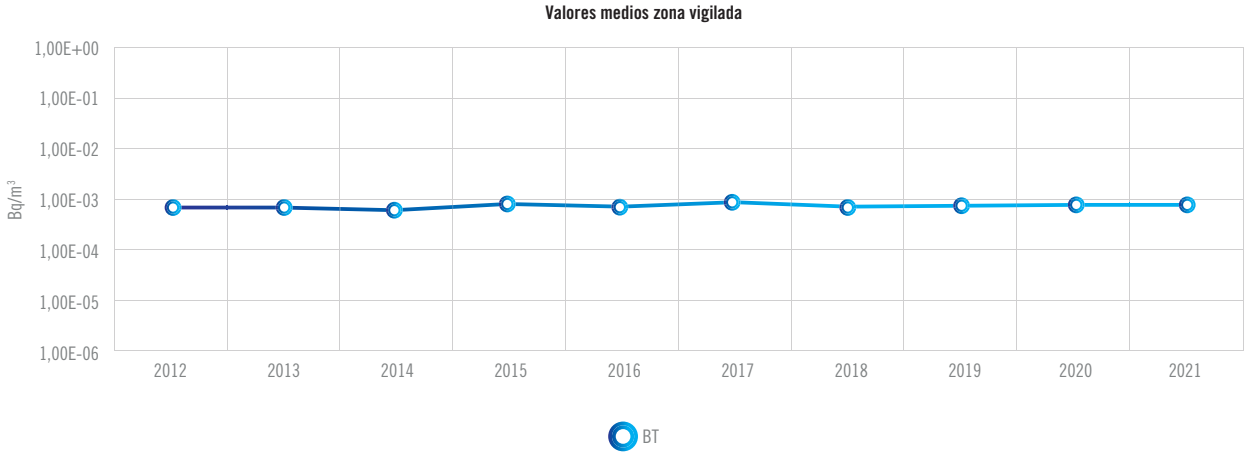
Atmósfera	
Partículas de polvo	312
Yodo en aire	312
TLD (exposición trimestral)	76
Sueldo (depósito acumulado)	7
Depósito Total (lluvia o depósito)	72
Total	**779**

Alimentos	
Leche	57
Pescado, marisco	4
Carne, aves, huevos	20
Cultivos	20
Miel	2
Total	**103**

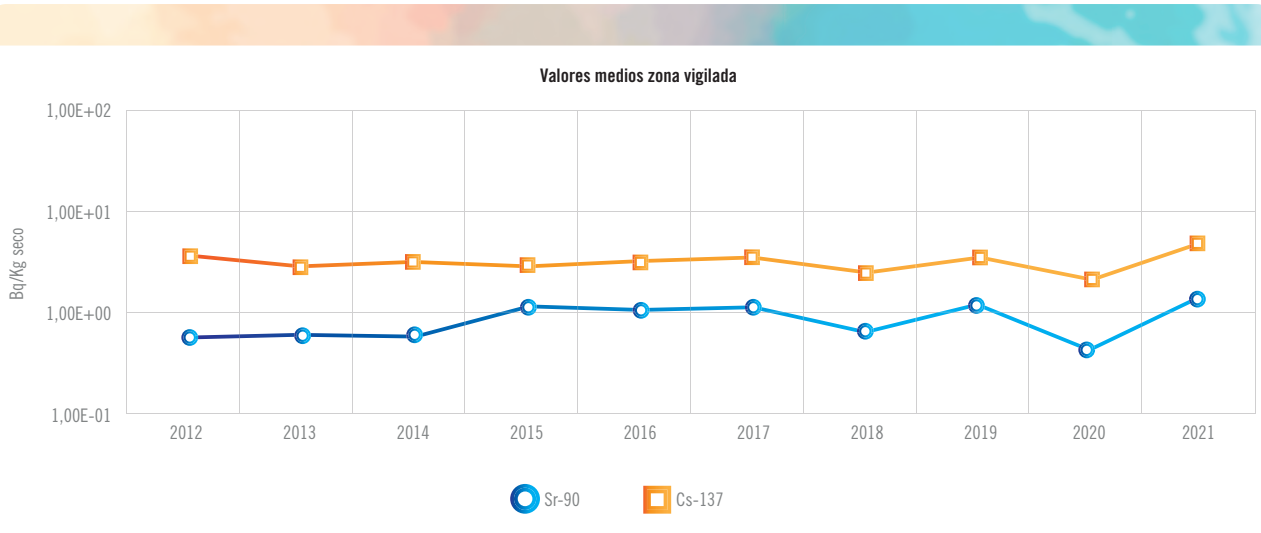
Agua	
Agua potable	36
Agua superficial	72
Agua subterránea	9
Sedimentos fondo	14
Organismo indicador	12
Total	**143**



Gráfica 4.1.4.4.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Cofrentes



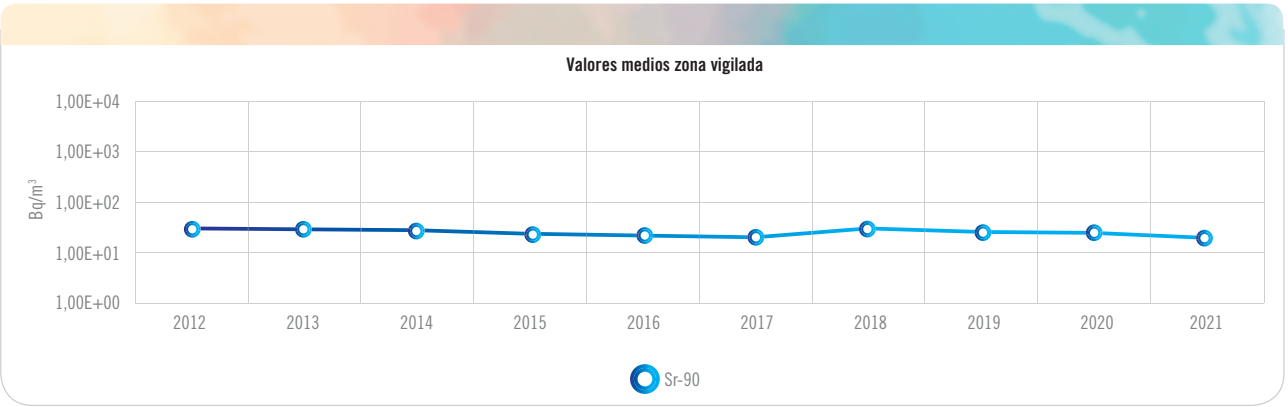
Gráfica 4.1.4.4.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Cofrentes



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

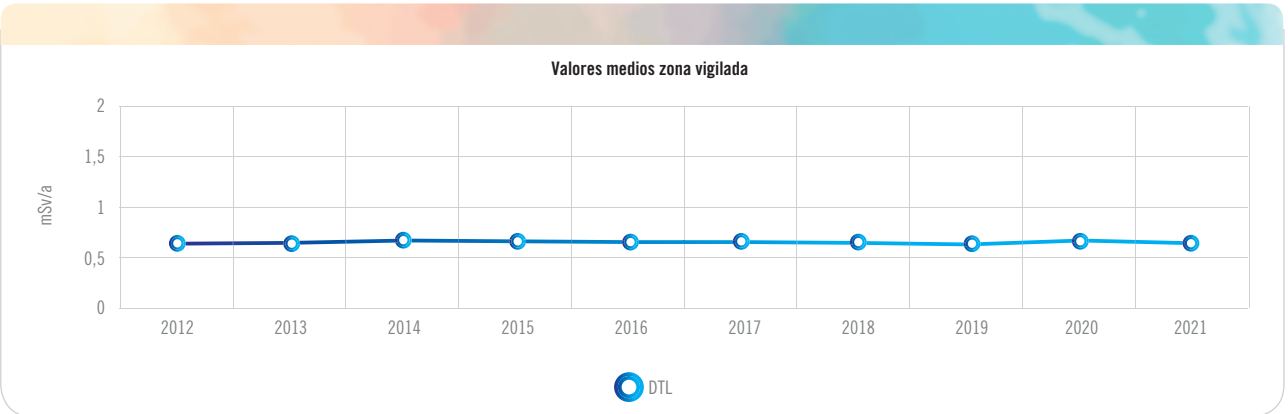


La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada para el individuo más expuesto de los miembros del público, ha sido 2,78E-04 mSv, valor que representa un 0,3% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

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 2022, el CSN ha otorgado una licencia de supervisor y cinco de operador. Asimismo, en este año 2022, se han renovado cuatro licencias de supervisor y una 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 2022 de forma estable al 100 % de la potencia térmica nominal.

Entre el 15 de octubre y el 24 de noviembre se llevó a cabo la recarga de combustible número 25 de la central, sin incidencias significativas durante la misma.

El 30 de junio 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. El escenario se inició con una situación de la planta estable al 100% de potencia con indicación de alta actividad en refrigerante, en la que se produce un incendio en zona controlada en cuya extinción resulta una persona herida y otra contaminada. Con posterioridad, debido a los vientos reinantes en la zona, tiene lugar la pérdida de suministro eléctrico exterior y de las redes N1 y N2 (voz y datos) y de telefonía convencional. Las condiciones operativas se ven agravadas debido a una rotura de tubos en un generador de vapor, alcanzándose las condiciones para la declaración de un suceso de categoría Ill (Emergencia en el Emplazamiento) del PEI.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2022 el CSN informó las 7 solicitudes de autorización o apreciación favorable que se incluyen en la tabla 4.1.4.5.1.

Figura 4.1.4.5.1. Resumen de información referente a la CN Vandellós II. Año 2022



d) Inspecciones

En 2022 se realizaron veintidós (22) inspecciones, diecinueve (19) de las cuales estaban contempladas en el PBI, sobre los temas que se indican en la tabla 4.1.3.1.1.

Adicionalmente, se realizaron dos (2) inspecciones planificadas, una de ellas relativa a obsolescencia, mantenimiento y repuestos de cara a la operación a largo plazo y otra a la vigilancia sistema posttensado.

Igualmente se realizó una (1) inspección complementaria a la realizada el año anterior sobre los almacenes temporales de residuos sólidos de baja y media actividad.

Tabla 4.1.4.5.1. Dictámenes emitidos por el CSN para CN Vandellós II en 2022.

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD
20/04/2022	Propuesta de cambio PC-009 Rev. 0 del plan de protección física (PPF).
29/06/2022	Apreciación favorable para la desclasificación de materiales residuales metálicos con densidad aparente hasta de 1,0 g/cm3 y de otros materiales no metálicos.
13/09/2022	Exención temporal a las condiciones 8 y 10 de la apreciación favorable CSN/C/SG/VA2/21/05.
19/10/2022	Propuesta de cambio PC-316 Rev. 1 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF).
19/10/2022	Propuesta de cambio PC-319 Rev. 0 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF).
16/11/2022	Revisión de la aplicabilidad de las condiciones 8 y 10 de la apreciación favorable CSN/C/SG/VA2/21/05 sobre medios alternativos para áreas de fuego que presentan desviaciones a lo requerido por el anexo A.7 de la IS-30.
7/12/2022	Aprobación de la propuesta de cambio PC-46 Rev. 0 al Plan de Emergencia Interior (PEI).

Del conjunto de inspecciones ejecutadas se observó 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.

La copia pública de las actas de inspección está disponible en la página web del CSN.

e) Apercibimientos y propuestas de apertura de expediente sancionador

En 2022 el CSN apercibió al titular de la central nuclear Vandellós II, por el incumplimiento del artículo 9 de la Instrucción del Consejo IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.

En 2022 el CSN propuso la apertura de un expediente sancionador al titular de la central nuclear de Vandellós II por el incumplimiento de anexo A, apartado A.7 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 2022 el titular de CN Vandellós II notificó 6 sucesos, todos clasificados como nivel 0 (por debajo de escala, sin significación para la seguridad) en la Escala INES, a excepción de los sucesos 2022-002 y 2021-006, clasificados como nivel 1 (anomalía). En cuanto a este último, ya se había informado al respecto en el informe correspondiente al año 2021, pero se incluye en este informe de 2022 habida cuenta de que ha sido en este año cuando se ha producido la notificación del suceso y su clasificación INES 1.

g) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 1.826, con una dosis colectiva de 684,37 mSv·p y una dosis individual media de 0,92 mSv/año.

Para el personal de plantilla (350 trabajadores) la dosis colectiva fue 65,09 mSv·p y la dosis individual media 0,65 mSv/

año; para el personal de contrata (1476 trabajadores) la dosis colectiva fue 619,28 mSv·p y la dosis individual media 0,96 mSv/año.

La dosis colectiva obtenida a partir de la dosimetría de lectura directa, o dosimetría operacional, durante la 25 parada de recarga de la unidad II de CN Vandellós fue de 636,80 mSv·p.

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).

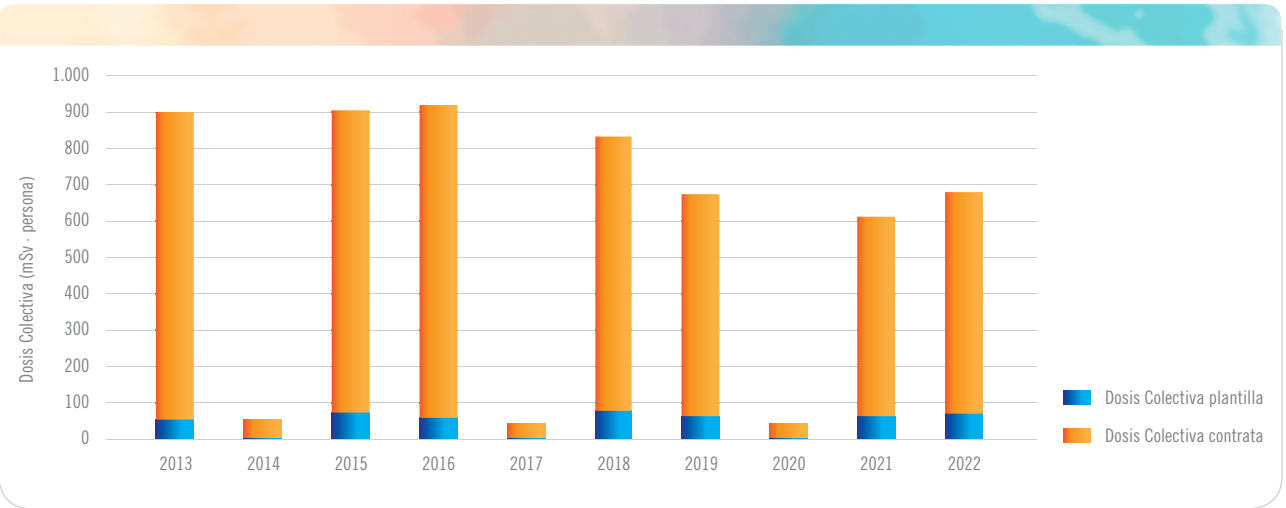
Tabla 4.1.4.5.2. Sucesos notificados

REFERENCIA	FECHA	TIPO	TÍTULO*
2021-006 (*)	14/01/2022	30 días	Temperatura mínima de la solución del tanque de agua de recarga inferior al criterio de aceptación por un tiempo superior al especificado por las ETF.
2022-001	20/04/2022	24 horas	Acoplamiento del diésel de emergencia B debido a pérdida de suministro eléctrico exterior por fenómenos meteorológicos
2022-002	07/10/2022	1 hora	Incumplimiento de ETF por error en el transmisor de caudal del lazo 3 del refrigerante del reactor, superior al criterio de aceptación
2022-003	15/10/2022	24 horas	Superación del valor límite de nivel del presionador indicado en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento
2022-004	23/11/2022	24 horas	Pérdida de suministro eléctrico en la barra de seguridad 7A tren B y descenso de la temperatura media del refrigerante reactor por debajo del mínimo establecido en la CLO 3.1.1.4
2022-005	27/11/2022	1 hora	Bajada de carga a potencia nuclear inferior al 5 % para restaurar las condiciones químicas del secundario tras la entrada de agua de mar en el condensador

(*) Suceso ocurrido en 2021 e incluido ya en informe anual del 2021, pero que fue notificado, y clasificado como INES 1 en el 2022.

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 2022.

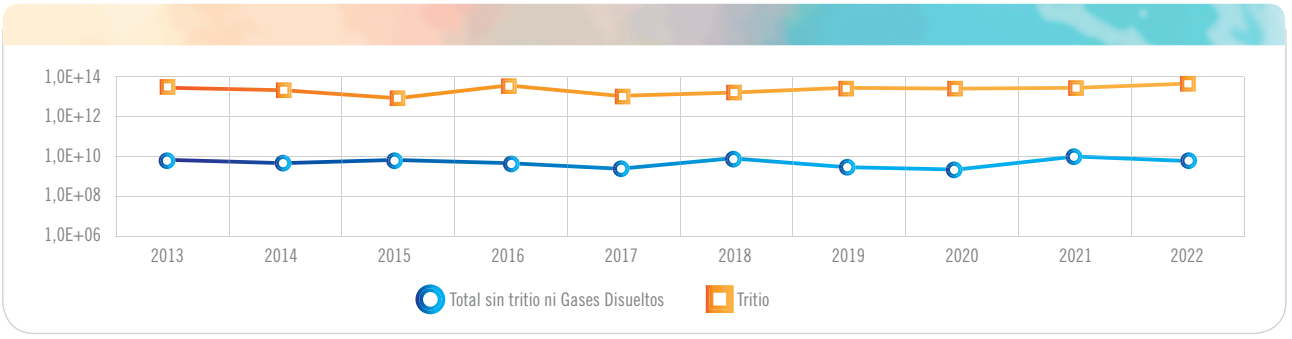
La evolución de la actividad desde el año 2013 se presenta en las 4.1.4.5.2 y 4.1.4.5.3

Tabla 4.1.4.5.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Vandellós II (Bq). Año 2022

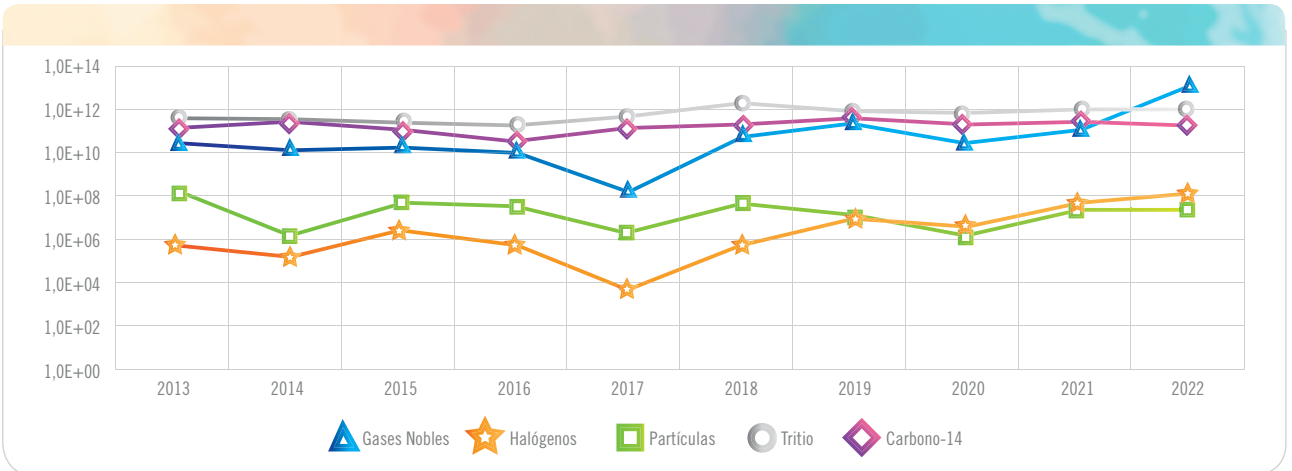
EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	6,02E+09
Tritio	3,84E+13
Gases disueltos	1,13E+09
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	1,26E+13
Halógenos	1,55E+08
Partículas	3,43E+07
Tritio	8,47E+11
Carbono-14	1,92E+11

(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)



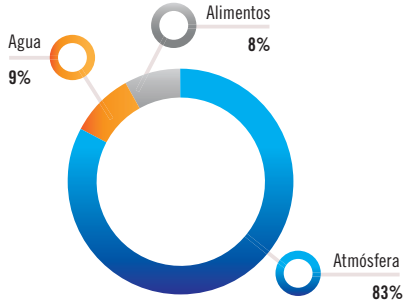
A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2021, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.5.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.5.5 a 4.1.4.5.8 representan los 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 4.1.4.5.4 Número de muestras del PVRA. Central nuclear Vandellós II. Campaña 2021

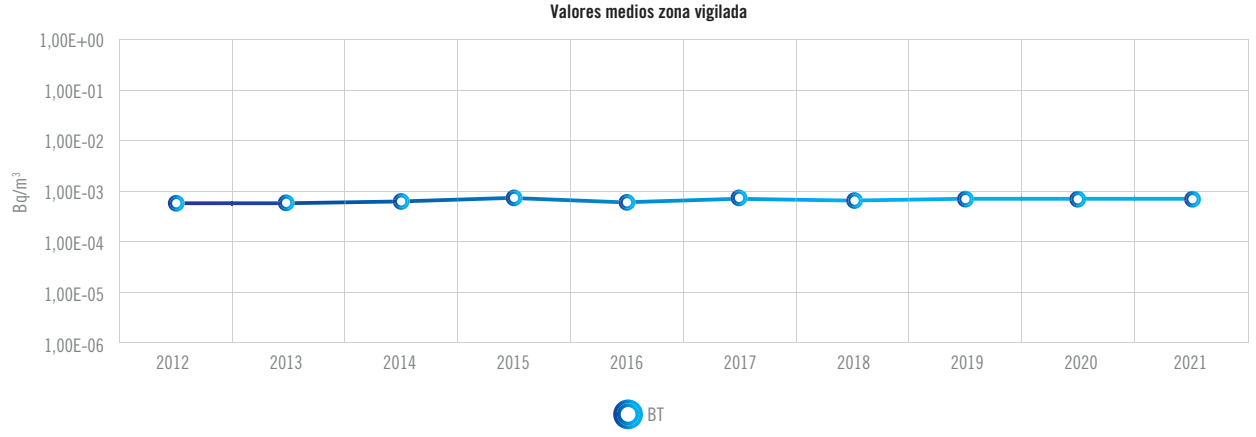
Atmósfera	
Partículas de polvo	363
Yodo en aire	363
TLD (exposición trimestral)	56
Sueldo (depósito acumulado)	10
Depósito Total (lluvia o depósito)	36
Total	**828**

Alimentos	
Leche	52
Pescado, marisco	8
Carne, aves, huevos	7
Cultivos	14
Miel	2
Total	**83**

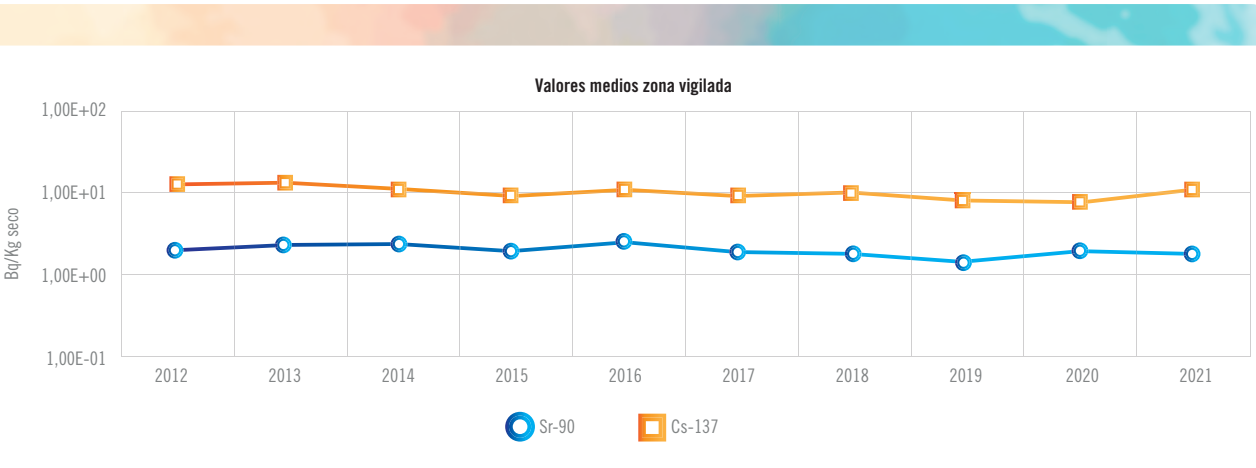
Agua	
Agua potable	4
Agua de mar	62
Sedimentos fondo	6
Sedimentos de orilla	12
Organismo indicador	6
Total	**90**



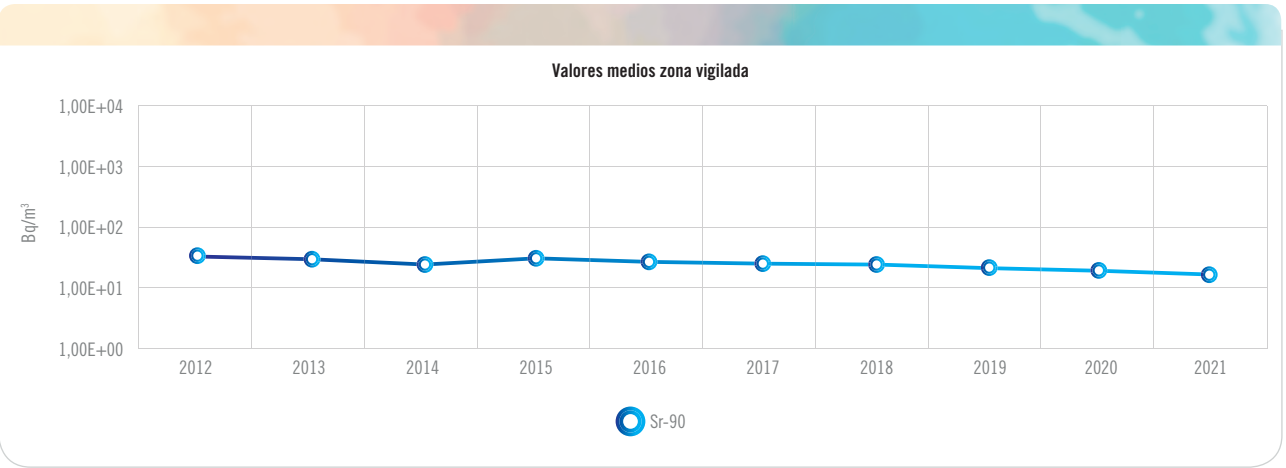
Gráfica 4.1.4.5.5 Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Vandellós II



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

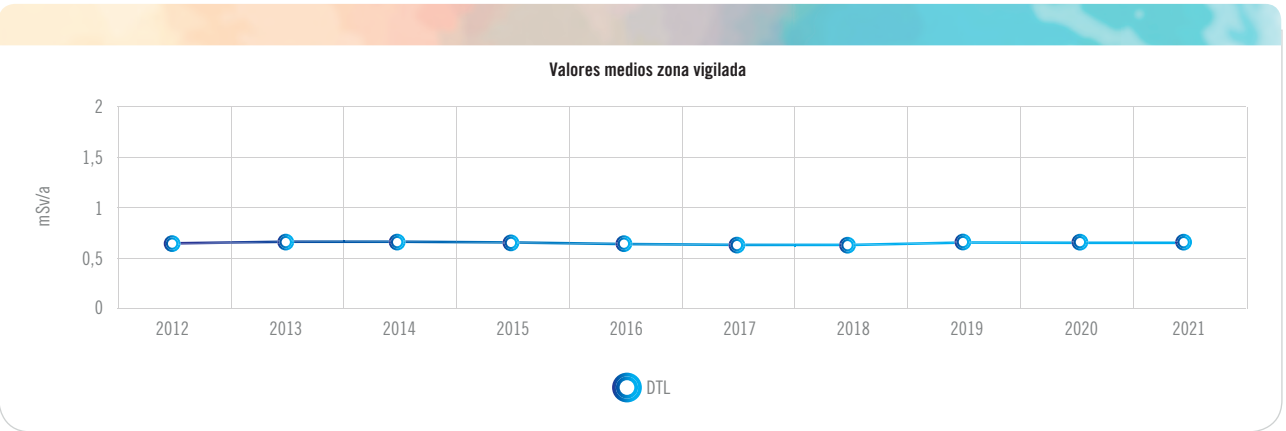


La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada para el individuo más expuesto de los miembros del público, fue 2,54E-04 mSv, valor que representa un 0,3% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

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 2022, el CSN ha otorgado dos licencias de operador. Asimismo, se han renovado seis licencias de supervisor y siete 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 2022 de manera estable al 100% de potencia, con cuatro variaciones de potencia programadas y una no programada asociada a la parada automática de la bomba principal YD20D001 como consecuencia del fallo de un indicador de presión.

La recarga de combustible tuvo lugar entre el 14 de mayo y el 18 de junio, realizándose todas las actividades previstas.

El 17 de noviembre de 2022 se realizó el simulacro anual del plan de emergencia interior (PEI). El escenario planteado se basó en un accidente de pérdida de refrigerante (LOCA) en contención junto a un incendio que afectaba a sistemas esenciales. Asimismo, se simuló que varias personas resultaban contaminadas y que las condiciones de habitabilidad del CAT requerían el traslado del personal al CAGE, siendo necesario hacer uso del protocolo de ayuda en emergencia entre centrales nucleares españolas.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2022 el CSN ha informado las 10 solicitudes de autorización o apreciación favorable, que se identifican en la tabla 4.1.4.6.1.

Figura 4.1.4.6.1 Resumen de información referente a la CN Trillo. Año 2022



d) Inspecciones

En 2022 se realizaron veintiuna (21) inspecciones, veinte (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 llevaron a cabo una (1) inspección planificada sobre un tema genérico para la supervisión de contratistas de recarga.

De todas las inspecciones se levantaron las correspondientes actas y mostraron 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.

Las copias públicas de las actas de inspección están disponibles en la página web del CSN.

Tabla 4.1.4.6.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la central nuclear Trillo en el año 2022

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD
26/01/2022	Solicitud de autorización a la modificación PME-4-20/02 a las ETF sobre reasignación de áreas de fuego.
16/02/2022	Solicitud de autorización a la modificación PME-4-21/01 a las ETF sobre ampliación del plazo de mantenimiento asociado al cambio de motor del GD de salvaguardias.
30/03/2022	Solicitud de exención a las ETF asociada a la carga de elementos combustibles LUA en contenedores ENSA DPT.
20/04/2022	Solicitud de autorización a la modificación PME-4-19/03 a las ETF sobre las compuertas de alivio TL19S405-406.
18/05/2022	Solicitud de eliminación del requisito de información previa del Caso de Código N-789.
18/05/2022	Solicitud de apreciación favorable de los análisis radiológicos del CAGE
25/05/2022	Solicitud de autorización a la modificación PME-4-18/04 sobre extracción del PCI convencional de las ETF al MRO
29/06/2022	Solicitud de apreciación favorable del Documento Base de la RPS
20/07/2022	Solicitud de autorización de la modificación del límite de deformación plástica equivalente de la vaina de combustible Framatome
20/07/2022	Solicitud de autorización a la modificación PME-4-17/04 asociada a la relocalización en el MRO de aspectos de la IS-32 incluidos en las ETF

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2022 el CSN apercibió al titular de la central nuclear Trillo en tres ocasiones:

- Apercibimiento por el incumplimiento del apartado 8.4 de la Instrucción del Consejo IS-32, sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares.
- Apercibimiento por el incumplimiento del artículo 8 de la Instrucción del Consejo IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en centrales nucleares.
- Apercibimiento por el incumplimiento del artículo 3.12 de la Instrucción del Consejo IS-26, sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones nucleares, y el artículo 7.3.9 de la Instrucción del Consejo IS-19, sobre requisitos del sistema de gestión de instalaciones nucleares.

En 2022 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 2022 el titular de la central nuclear Trillo ha notificado 5 sucesos, 2 de ellos clasificados como nivel 0 (por debajo de escala, sin significación para la seguridad) en la escala INES, uno, relativo al traslado de un trabajador al hospital por enfermedad grave, al que no aplica la escala INES y dos clasificados como nivel 1 (anomalía) en la Escala INES; uno, de fecha 5 de abril, relativo al almacenamiento de parte del aceite de lubricación de los generadores diésel de salvaguardias en un almacén que no cumplía con los requisitos de resistencia a sismos y otro, de fecha 18 de diciembre, relativo a la inoperabilidad de un generador diésel de salvaguardias debida a la entrada de agua en el circuito de aceite de lubricación.

g) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 1.443 con una dosis colectiva de 312,06 mSv.p y una dosis individual media de 0,62 mSv/año.

Para el personal de plantilla (261 trabajadores) la dosis colectiva fue 13,44 mSv.p y la dosis individual media 0,34 mSv/año; para el personal de contrata (1.192 trabajadores) la dosis colectiva fue 298,62 mSv.p y la dosis individual media fue 0,64 mSv/año.

Tabla 4.1.4.6.2. Sucesos notificados

REFERENCIA	FECHA	TIPO	TÍTULO*
2022-001	17/02/2022	24 horas	Incumplimiento de criterios de diseño de contenedores de combustible gastado en CN Trillo
2022-002	05/04/2022	24 horas	Fuga de aceite detectada durante la ejecución de un procedimiento de vigilancia en el motor GY41, tras la que se descubre que el aceite de los GD se almacena en parte en almacén no sísmico
2022-003	18/06/2022	24 horas	(P) Parada no programada por actuación de protección a tierra del estator al subir carga tras parada de recarga
2022-004	03/11/2022	24 horas	Traslado al hospital de un trabajador por enfermedad grave
2022-005	18/12/2022	1 hora	Inoperabilidad generador diésel GY30 por entrada de agua en circuito de aceite de lubricación

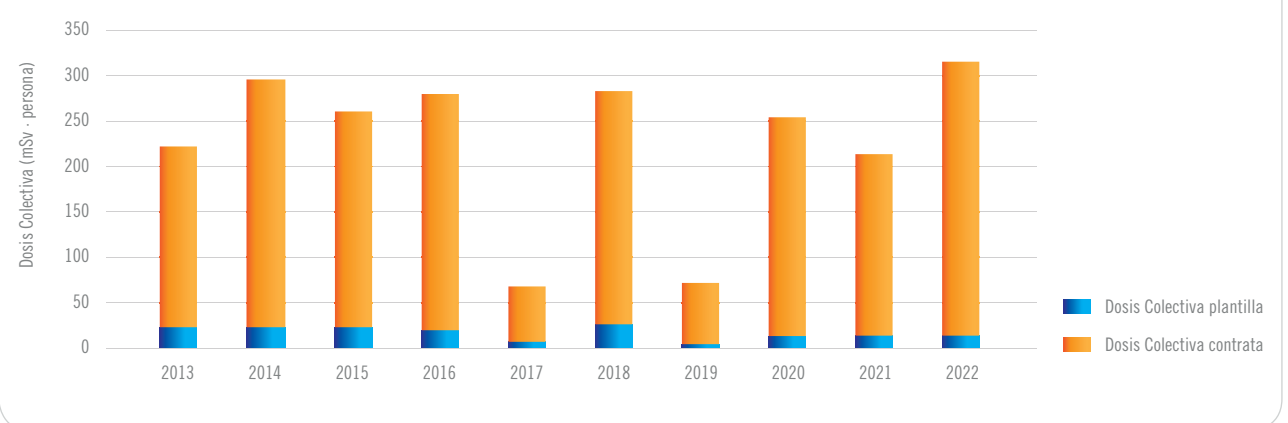
(*) Se indica con (P) si se trata de un suceso con parada del reactor.

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 34 parada de recarga de CN Trillo fue de 325,844 mSv·p.

La gráfica 4.1.4.6.1 muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta central.

Gráfica 4.1.4.6.1. Evolución de la dosis colectiva en la central nuclear de Trillo desde el año 2013 hasta 2022



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 2022.

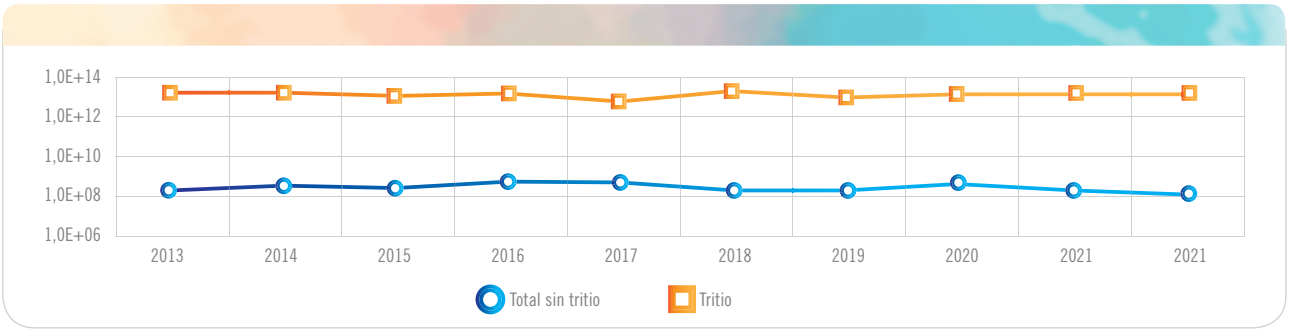
La evolución de la actividad desde el año 2013 se presenta en las gráficas 4.1.4.6.2 y 4.1.4.6.3.

Tabla 4.1.4.6.3. Actividad de los efluentes radiactivos de la central nuclear Trillo (Bq). Año 2022

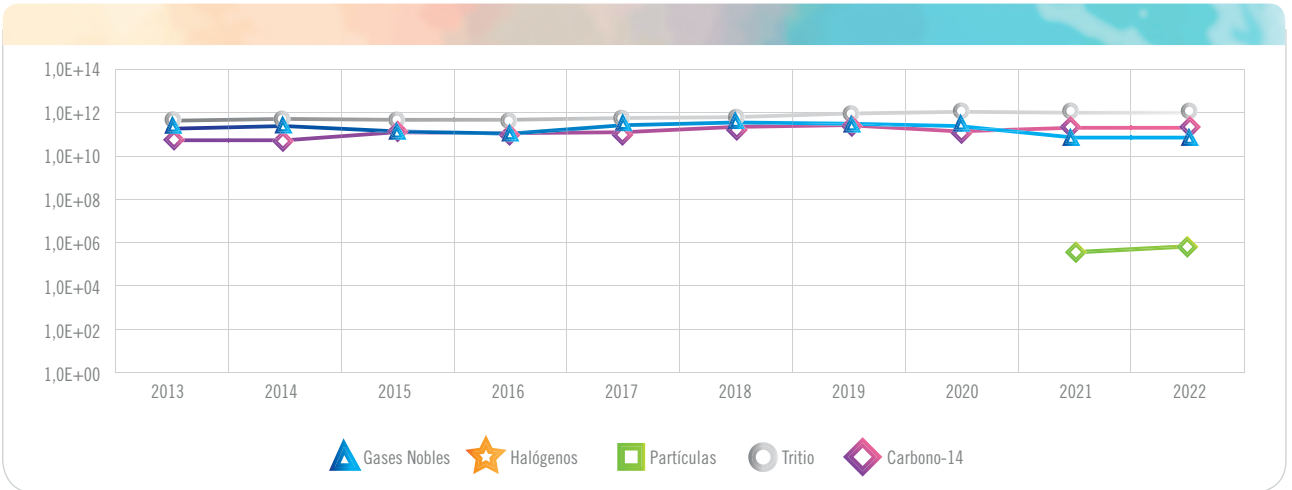
EFLUENTES LÍQUIDOS	
Total salvo tritio y gases disueltos	1,46E+08
Tritio	1,44E+13
Gases disueltos	(1)
EFLUENTES GASEOSOS	
Gases nobles	7,64E+10
Halógenos	ND(2)
Partículas	6,21E+05
Tritio	7,46E+11
Carbono-14	2,60E+11

(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)



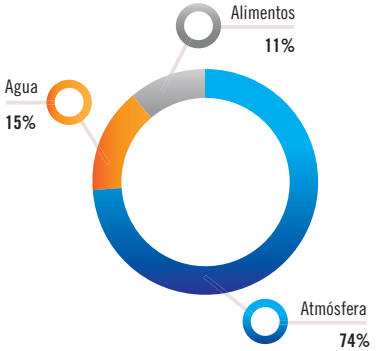
A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2021, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. La gráfica 4.1.4.6.4 detalla el número de muestras recogidas y las gráficas 4.1.4.6.5 a 4.1.4.6.8 representan los 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 2021

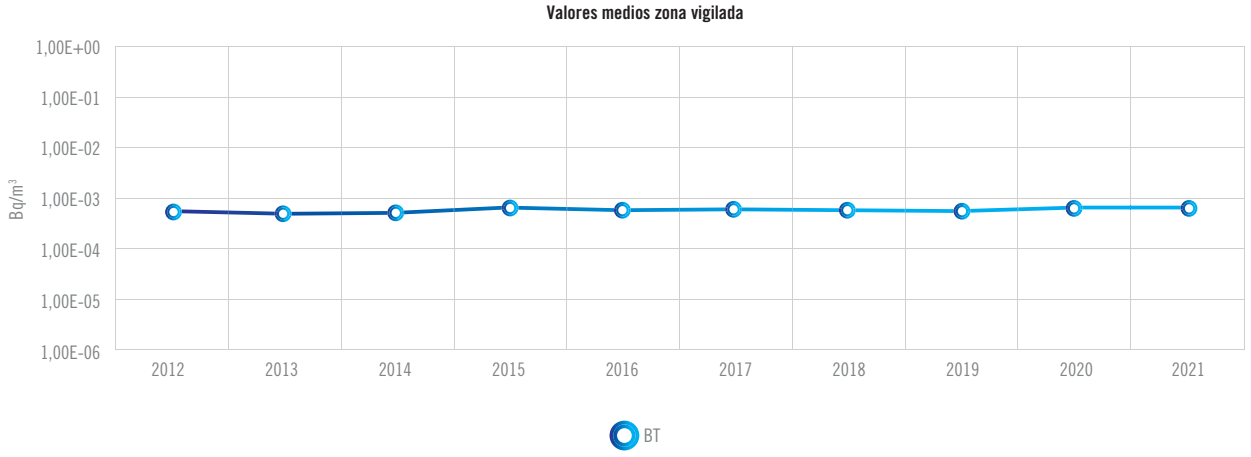
Atmósfera	
Partículas de polvo	312
Yodo en aire	312
TLD (exposición trimestral)	88
Sueldo (depósito acumulado)	8
Depósito Total (lluvia o depósito)	60
Total	**780**

Alimentos	
Leche	68
Pescado, marisco	6
Carne, aves, huevos	24
Cultivos	20
Miel	2
Total	**120**

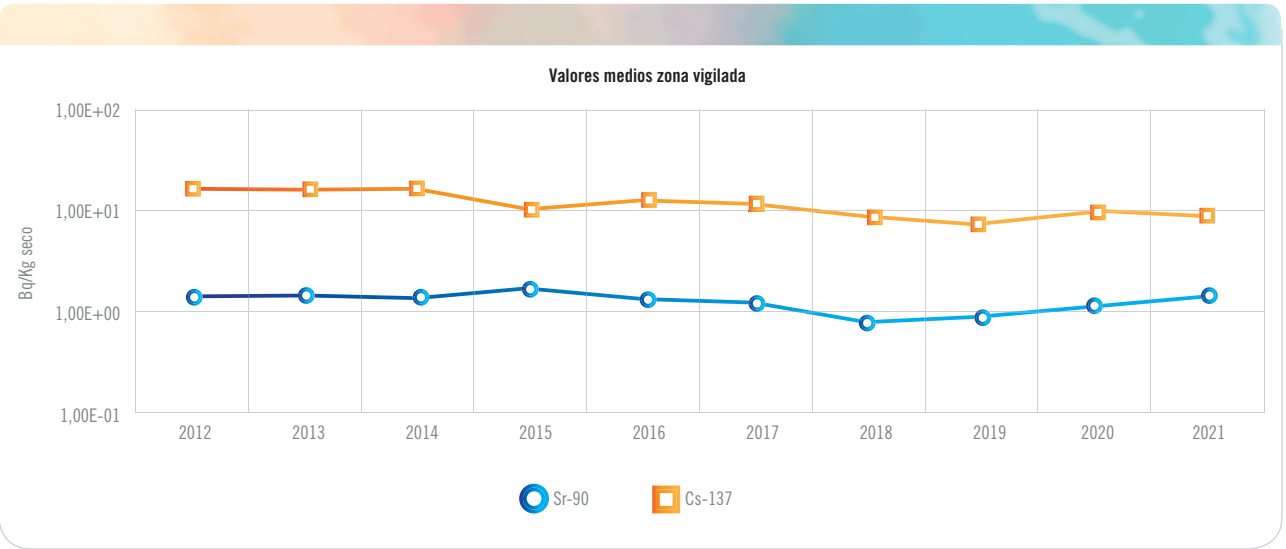
Agua	
Agua potable	84
Agua superficial	48
Agua subterránea	8
Sedimentos fondo	8
Sedimentos orilla	8
Organismo indicador	6
Total	**162**



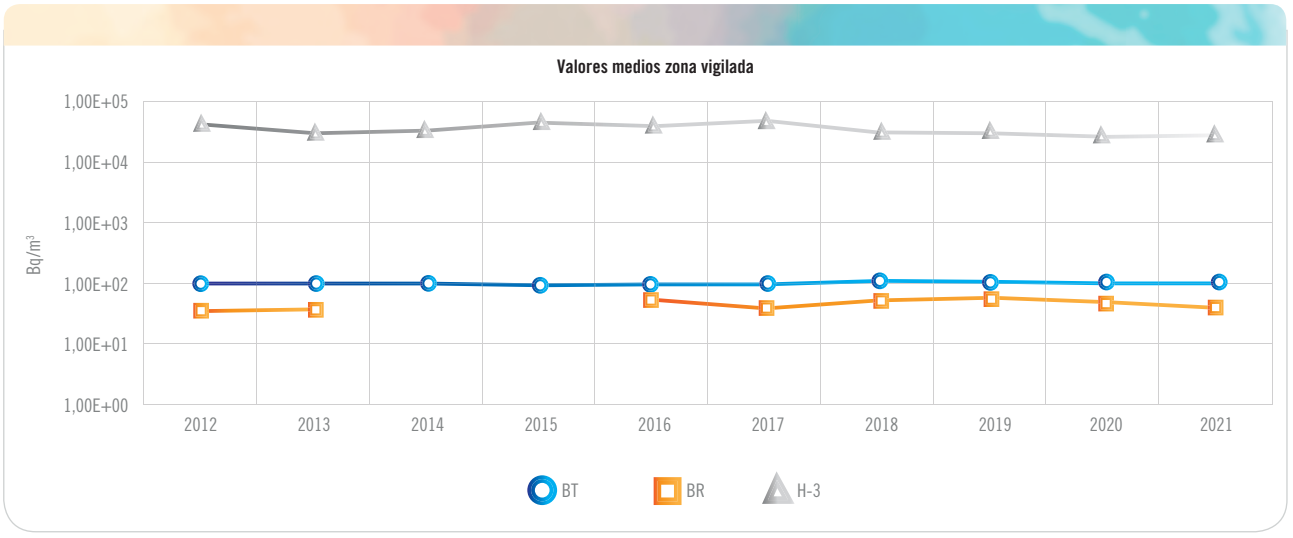
Gráfica 4.1.4.6.5. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total. Central nuclear Trillo



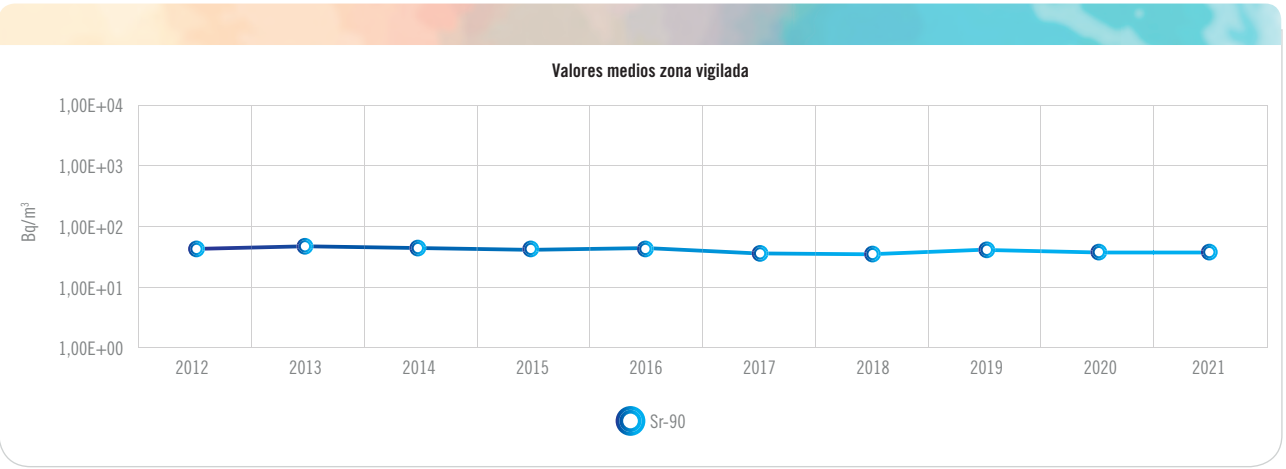
Gráfica 4.1.4.6.6. Suelo. Evolución temporal de Sr-90 y Cs-137. Central nuclear Trillo



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 9,40E-04 mSv, valor que representa un 0,9% del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

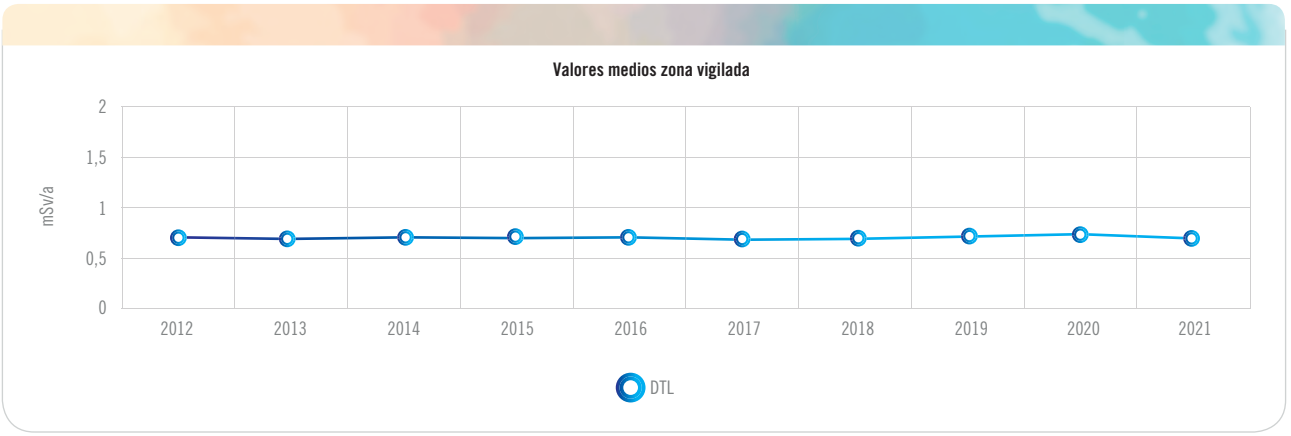
En la gráfica 4.1.4.6.9 se representan los valores medios anuales de tasa de dosis ambiental obtenidos a partir de las lecturas de los dosímetros de termoluminiscencia. Estos valores incluyen la contribución de dosis asociada al fondo radiactivo de la zona.

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 2022, el CSN ha otorgado una licencia de operador. Asimismo, se ha renovado una licencia 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 dos centrales nucleares en desmantelamiento, con distinto grado de avance: CN Vandellós I, localizada en Tarragona y que se encuentra en fase de latencia, y CN José Cabrera, en Guadalajara. Adicionalmente, 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 encuentra en situación de cese de explotación desde 2013 (ver apartado 4.1.4.1 de este informe). El CSN ha proseguido durante 2022 la evaluación de esta solicitud.

4.2.1 Central nuclear Vandellós I

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 2022 con sus actividades de supervisión y control de la instalación, sin haber detectado incidentes o anomalías significativas.

En el año 2022 se han iniciado 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.

Figura 4.2.1.1. Resumen de información referente a la CN Vandellós I. Año 2022



c) Autorizaciones

En 2022 el CSN ha informado/resuelto la siguiente solicitud:

Tabla 4.2.1.1. Autorizaciones otorgadas en 2022. Central nuclear Vandellós

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
8-4-2022	Resolución por la que se aprueba la revisión 4 del Plan de emergencia interior aplicable durante la fase de latencia de la central nuclear Vandellós 1	3-6-2022 DGPEM

d) Inspecciones

Durante 2022 se han realizado cuatro inspecciones planificadas:

El 28 de marzo con el objetivo de inspeccionar la gestión de residuos radiactivos; el 2 de junio con un objetivo general de control del proyecto; el 5 de julio para supervisar la vigilancia radiológica ambiental, y el 24 de noviembre para la supervisión de la formación y entrenamiento del personal.

e) Apercibimientos y sanciones

Durante 2022 no hubo apercibimientos ni sanciones.

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

Durante el año 2022 no hubo ningún suceso notificable en la instalación.

g) Licencias

En el año 2022 se ha renovado una licencia de supervisor de la instalación nuclear Vandellós I, como puede verse en la tabla 4.5.5.3.

h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 12, con una dosis colectiva de 0 mSv·p y una dosis individual media de 0 mSv/año.

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

i) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

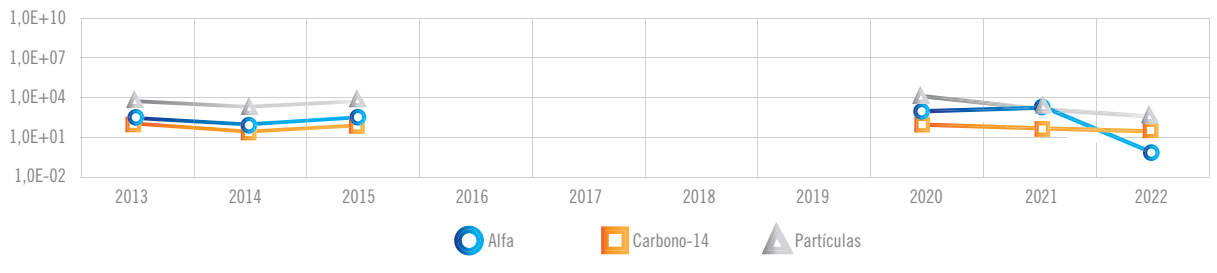
En la tabla 4.2.1.2 se muestran los datos de actividad de los efluentes radiactivos gaseosos al medio ambiente. En 2022 no se produjeron efluentes radiactivos líquidos al exterior.

Tabla 4.2.1.2. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Vandellós I. Año 2022

EFLUENTES	PARTÍCULAS	TRITIO	ALFA	CARBONO-14
Gaseosos	8,35E+02	–	1,02E+00	2,98E+01

La gráfica 4.2.1.1. presenta la evolución desde 2013 de los efluentes radiactivos gaseosos vertidos como consecuencia de las distintas fases del desmantelamiento de la central.

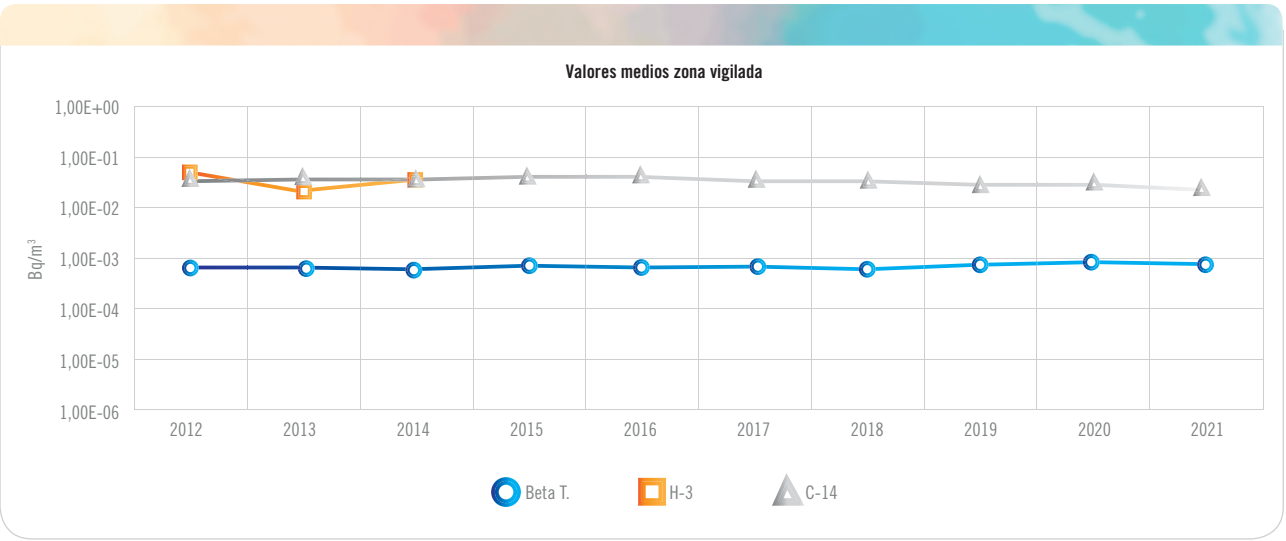
Gráfica 4.2.1.1. CN Vandellós I. Actividad de los efluentes gaseosos (Bq)



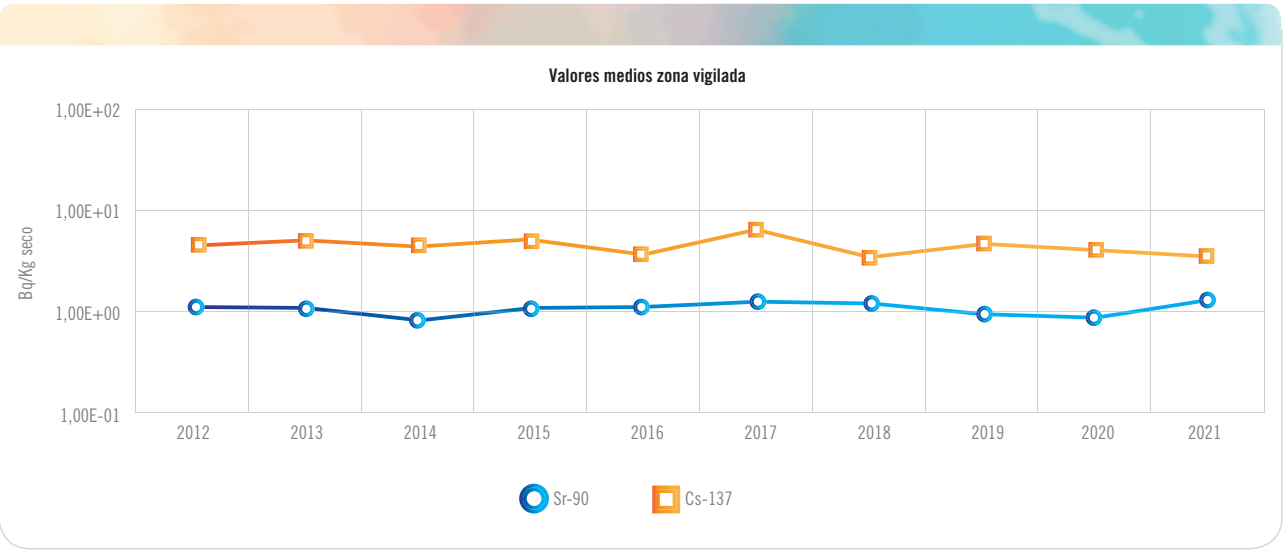
A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2021, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 334 muestras y se realizaron 938 análisis que incluyen, además de las representadas 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 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 4.2.1.2. 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

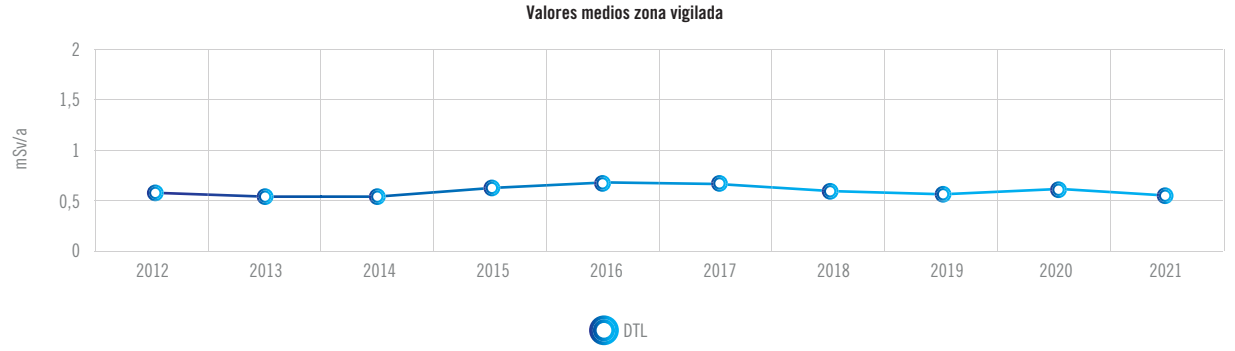


La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo del público más expuesto ha sido 3,78E-06 mSv, valor que representa un 0,004 % del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos).

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 2021, 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 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 2022 con las tareas de supervisión y control e inspección de la instalación, sin haber detectado incidentes o anomalías significativas. A 31 de diciembre de 2022 se estima que las actividades del Plan de desmantelamiento y clausura establecido se ha ejecutado aproximadamente al 98,5%.

Figura 4.2.2.1 Resumen de información referente a la CN José Cabrera. Año 2022



En 2022 se pueden destacar las siguientes actividades:

- Desmantelamiento del Edificio Auxiliar de Desmantelamiento (EAD).
- Caracterización, descontaminación, desclasificación y demolición de las estructuras del edificio de la contención en cotas bajo la superficie.
- Desmontaje de la planta de lavado de suelos.
- Excavación, remediación y caracterización de suelos en zonas exteriores.
- Remodelación del sistema de tratamiento de efluentes.

El 23 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 2022 el CSN informó las 4 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
16/02/2022	Autorización de la propuesta de modificación del acuerdo de transferencia de titularidad de la CN José Cabrera	24/02/2022
15/06/2022	Autorización de la revisión 2 del Plan de Restauración del Emplazamiento de la CN José Cabrera	21/06/2022
27/07/2022	Autorización de la revisión 6 del Plan de Emergencia Interior de la CN José Cabrera	29/07/2022
27/07/2022	Desafectación del PENGUA las instalaciones de la CN José Cabrera	29/07/2022

d) Inspecciones

En 2022 se realizaron un total de 7 inspecciones, todas ellas programadas, sobre las áreas temáticas siguientes:

- Seguimiento general de actividades a la instalación (tres inspecciones)
- Gestión de residuos de baja y media actividad
- Expediciones de residuos radiactivos
- Plan de emergencia/Simulacro anual del PEI
- Programa de protección contra incendios

e) Sucesos notificados conforme a la Instrucción del Consejo IS-10 sobre criterios de notificación

En 2022 no se han producido sucesos notificables.

f) Apercibimientos y sanciones

En 2022 se ha emitido un apercibimiento por incumplimiento de los apartados 3.1.6.2, 3.1.7 y 3.1.8 del Estudio de Seguridad, relativos a la disposición de material residual con contenido radiológico en la instalación.

g) Licencias de personal

Durante el año 2022 se otorgó una licencia de supervisor y se renovó otra licencia de supervisor del personal de operación.

h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 187 con una dosis colectiva de 9,81 mSv·p y una dosis individual media de 0,75 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 2022:

Tabla 4.2.2.2. Actividad de los efluentes radiactivos líquidos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2022

EFLUENTES	FISIÓN/ACTIVACIÓN	TRITIO	ALFA
Líquidos	9,21+06	2,76E+07	ND(1

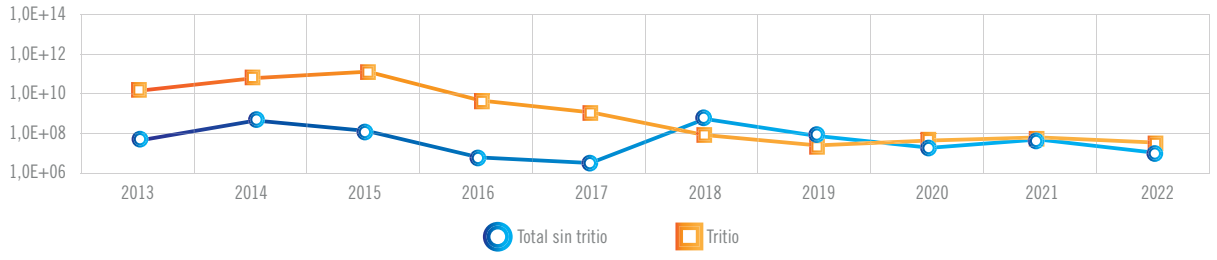
Tabla. 4.2.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos gaseosos (Bq). Central nuclear José Cabrera. Año 2022

EFLUENTES	PARTÍCULAS	TRITIO	ALFA
Gaseosos	ND(1)	ND(1)	ND(1)

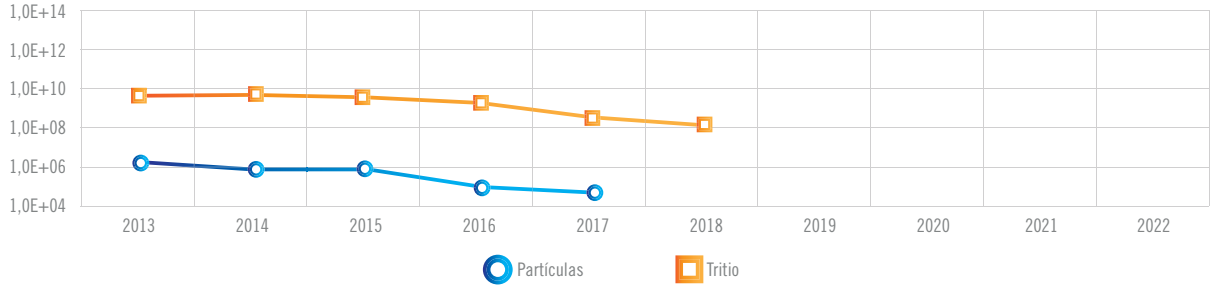
(1) ND: No detectada

Las gráficas 4.2.2.1 y 4.2.2.2 presentan la evolución histórica desde 2013 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)



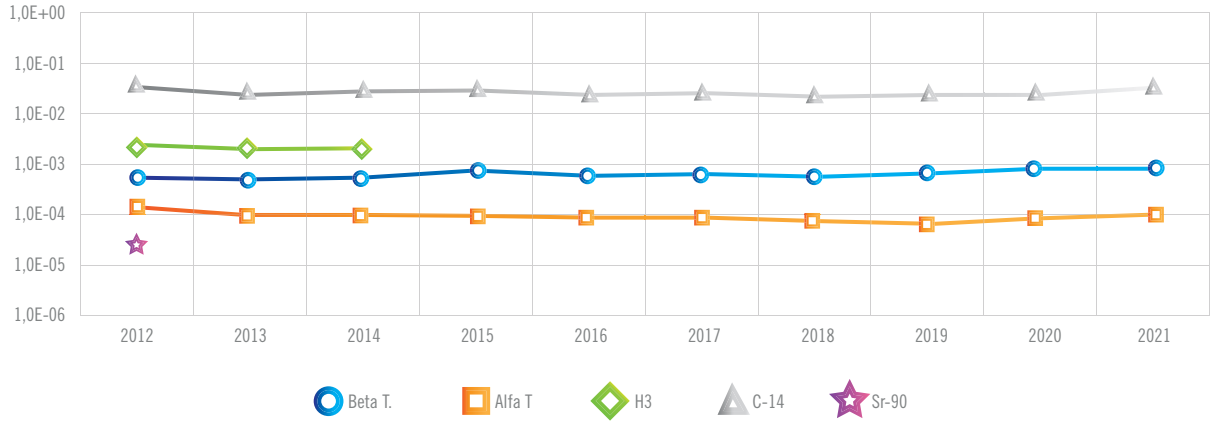
Gráfica 4.2.2.2. CN José Cabrera. Actividad de efluentes radiactivos gaseosos (Bq)



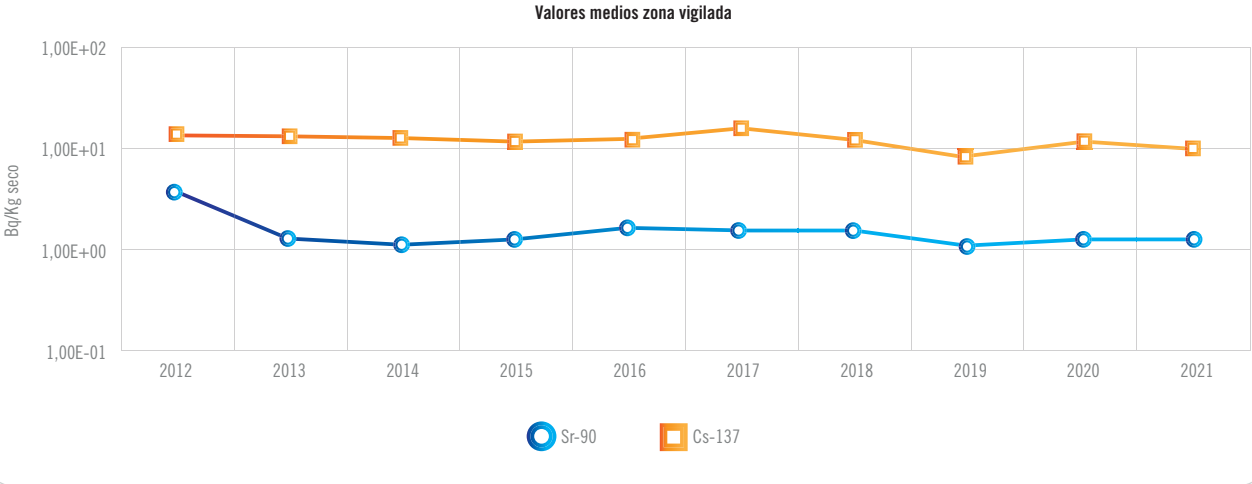
A continuación, se presenta un resumen en forma gráfica de los resultados del PVRA de la central en la campaña de 2021, últimos datos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 715 muestras y se realizaron del orden de 2.133 análisis, incluyendo, además de las 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.

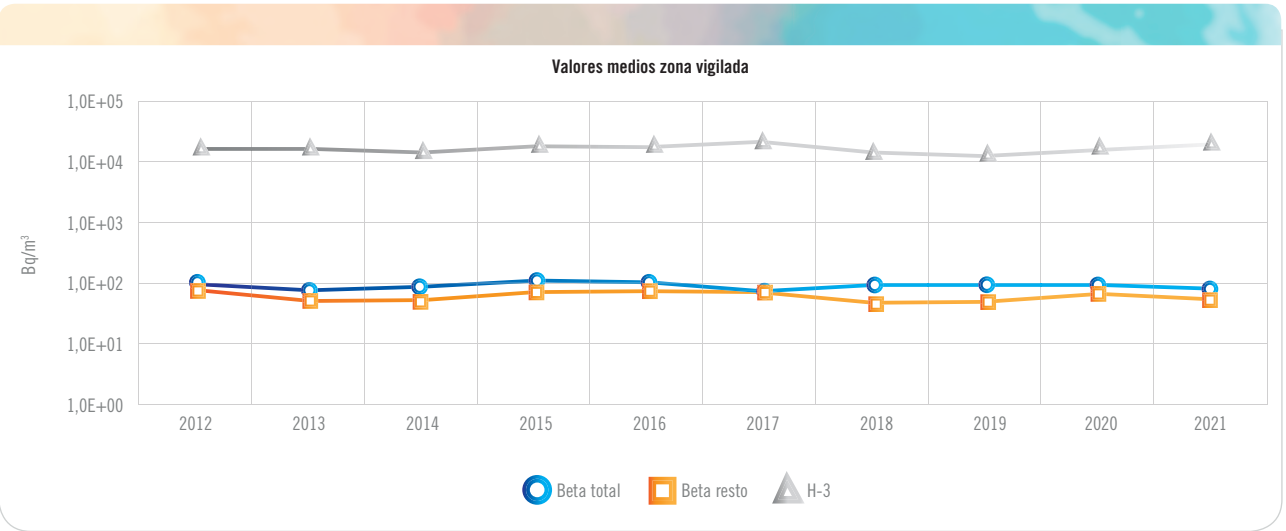
Gráfica 4.2.2.3. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en aire. Central nuclear José Cabrera



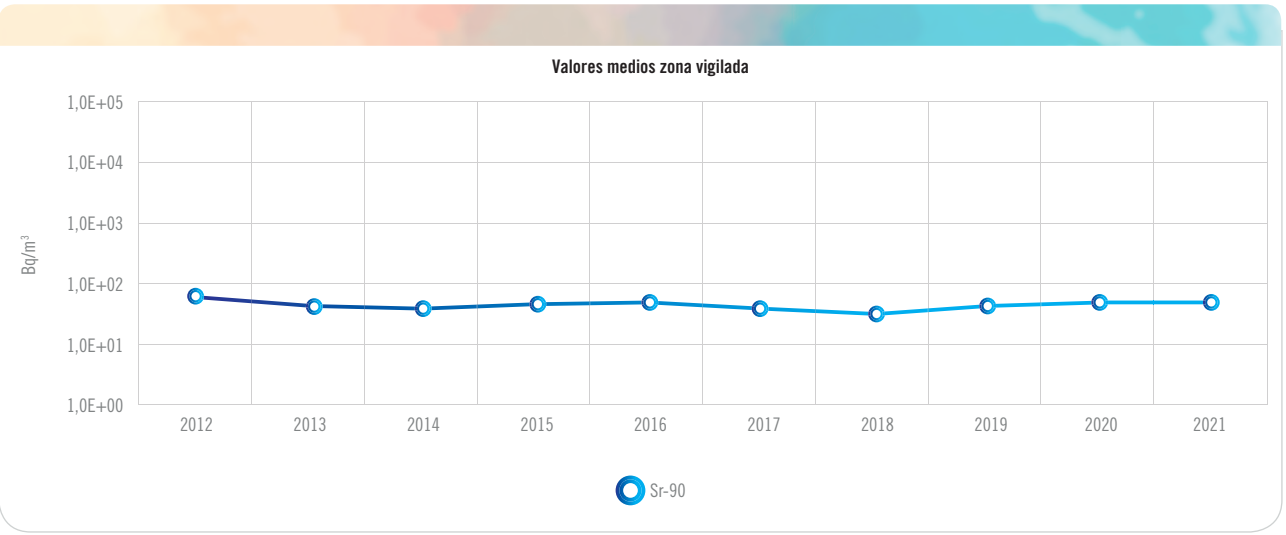
Gráfica 4.2.2.4. Resultados históricos de la vigilancia radiológica ambiental en suelo



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

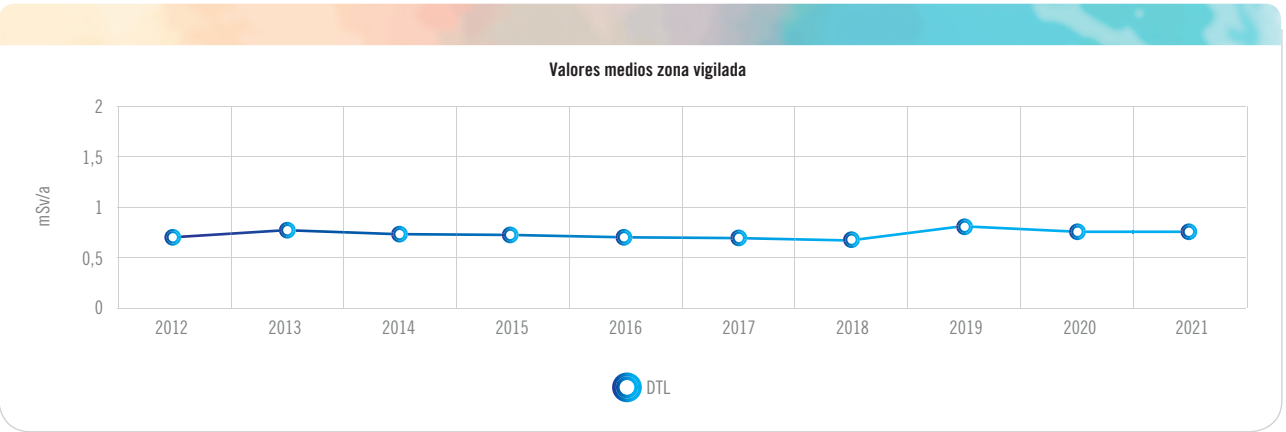


La dosis efectiva debida a la emisión de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos de la central, estimada con criterios conservadores para el individuo del público más expuesto, ha sido 9,00E-06 mSv, valor que representa un 0,01 % del límite autorizado (0,1 mSv en 12 meses consecutivos). Teniendo 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



4.3. 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 2022 la instalación funcionó con normalidad, sin riesgo para los trabajadores, público y medio ambiente, sin que se produjesen situaciones que requirieran la activación del plan de emergencia.

La cantidad total de uranio gestionada y almacenada en la fábrica en 2022 fue en todo momento inferior a 400.000 kg. A continuación, se detallan las recepciones y expediciones en el año:

Recepción:

- Se recibieron 267.861,064 kg de uranio enriquecido y 781,580 kg de uranio natural en forma de polvo de UO_2 procedentes de SFL (Reino Unido), GNF (USA).

Expediciones:

- 415 elementos combustibles del tipo de agua a presión, con destino a varias centrales nucleares españolas y extranjeras, conteniendo 203.901,883 kg de uranio.
- 414 elementos combustibles del tipo de agua en ebullición, con destino a varias centrales nucleares españolas y extranjeras conteniendo 74.850,007 kg de uranio.
- 25,836 kg de uranio en forma de UO_2 no recuperable con destino a SFL (Reino Unido).
- 11,135 kg de uranio en forma de UO_2 no recuperable con destino a Enresa (El Cabril).
- Con destino al OIEA: 0,005 g de uranio natural en forma de pastillas de UO_2, 0,118 g de uranio enriquecido en forma de polvo de UO_2, 0,017 g de uranio natural en forma de polvo de UO_2.
- Con destino a la Comisión Europea (EURATOM): 0,005 g de uranio natural en forma de pastillas de UO_2, 0,035 g de

Figura 4.3.1.1. Resumen de información referente a la Fábrica de Juzbado. Año 2022



uranio enriquecido en forma de pastillas de UO_2, 0,085 g de uranio enriquecido en forma de polvo de UO_2 y 0,024 g de uranio natural en forma de polvo de UO_2.

El 27 de octubre se realizó el simulacro anual de emergencia, según lo requerido en el Plan de Emergencia Interior. El ejercicio simuló una intrusión y agresión a la instalación en el interior del área protegida por amenaza contrastada de bomba localizada en áreas vitales definida en el plan de protección física o áreas de acceso al material nuclear, asociada a un incendio provocado como distracción en el exterior de la nave de fabricación y dentro del área protegida.

Se simularon tres sucesos iniciadores, dos por protección física de la instalación y un tercero por el incendio, llegando a emergencia en el emplazamiento (categoría III), se lleva a la fábrica a Modo Operación 4 (Condiciones estables y seguras) y se avisa a la Guardia Civil que a su vez avisa a los Técnicos de Desactivación de Explosivos. Adicionalmente, se simuló la contaminación superficial de dos personas que se encontraban trabajando en la zona cerámica y una persona de zona mecánica resultó herida al caerse de una escalera y fue necesario rescatarla. Como consecuencia de las operaciones realizadas por la brigada contra incendios se producen dos heridos por quemaduras, que es necesario trasladar al servicio médico y posteriormente debido a las heridas evacuar a centro hospitalario.

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 2022 se realizaron 7 del PBI sobre:

- Protección del público, protección radiológica ambiental
- Actividades genéricas de transporte
- Modificaciones de diseño
- Gestión de residuos radiactivos
- Protección del Público: control de efluentes líquidos y gaseosos
- Seguridad frente a la criticidad nuclear
- Formación y entrenamiento del personal

Adicionalmente, se realizaron las inspecciones de refuerzo de la inspección residente, planificadas mensualmente y documentadas en actas trimestrales.

De todas las inspecciones realizadas se concluyó que las actividades de la fábrica se realizaron, en general, conforme a lo establecido en la declaración de cese de explotación, en los DOE y en la normativa aplicable, no obstante se han identificado dos hallazgos de inspección, uno de ellos clasificado como

Tabla 4.3.1.1. Dictámenes emitidos por el CSN para la fábrica de Juzbado en el año 2022

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD
20/04/22	Informe favorable sobre la solicitud de aprobación de la propuesta de cambio MAN-PROP-ADM-RF-01/22 REV. 0 al Reglamento de Funcionamiento. Esta solicitud se presenta en cumplimiento al primer punto de la instrucción técnica CSN/IT/DSN/JUZ/21/01, sobre acciones correctoras derivadas de la inspección reactiva en relación con el suceso notificable SN 03/2020 de la fábrica de combustible de Juzbado, y modificar y aclarar las responsabilidades del comité de seguridad de la fábrica y del comité de seguridad de Enusa en relación con la revisión y análisis de los sucesos notificables.
25/05/22	Informe favorable sobre la solicitud de aprobación de la propuesta de cambio MAN-PROP-ADM-PEI-01/20 REV. 3 al Plan de Emergencia interior El titular solicita la aprobación de la propuesta de modificación MAN-PROP-ADM-PEI-01/20 revisión 3 para adaptar dicho documento al contenido de la instrucción IS-44 del Consejo de Seguridad Nuclear sobre requisitos de planificación, preparación y respuesta ante emergencias de las instalaciones nucleares.
16/11/22	Revisión 49 de las Especificaciones de Funcionamiento con objeto de adaptarlas a los cambios derivados de la modificación de diseño STIS 2015/013 "Reforma del SVAC de UO2, Rectificado PWR (UCO2), almacén de polvo, reforma del SPR y SPCI asociados" y de la modificación de diseño STIS 2020/003 "Eliminación del sistema de extinción por espuma de las calderas de vapor".
16/11/22	Apreciación favorable de la solicitud MAN-PROP-ADM-MCDE-01/22 Rev. 0 del Manual de Cálculo de Dosis al Exterior. La solicitud tiene como objeto normalizar la metodología de cálculo de efluentes radiactivos y del programa de vigilancia radiológica ambiental a la del resto de las instalaciones nucleares, conforme a lo requerido por el CSN, e incorporar los cambios derivados de la modificación de diseño STIS 2015/013 "Reforma del SVAC de UO2, Almacén de polvo PWR (UCO2), Reforma del SPR y SPCI Asociados", como consecuencia de la cual varían los valores de los puntos de tarado de la instrumentación de vigilancia de los efluentes radiactivos gaseosos.
07/12/22	Apreciación favorable de los resultados del plan de pruebas para la desclasificación de materiales nucleares. Se presenta esta solicitud de acuerdo con lo establecido en la orden ETU/1185/2017, de 21 de noviembre, por la que se regula la desclasificación de los materiales residuales generados en instalaciones nucleares.

significativo, por superación del nivel de intervención de dosis interna comprometida de un trabajador, de cuyo análisis se concluyó que se había incumplido un apartado del Manual de Protección Radiológica, por lo que se ha propuesto la apertura de un expediente sancionador.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2022 el CSN no ha emitido ningún apercibimiento al titular de la fábrica de Juzbado, ni propuestas de apertura de expediente sancionador.

El 28 de septiembre de 2022 el Miterd emitió la resolución de un expediente sancionador a Enusa Industrias Avanzadas, S.A., S.M.E., titular de la fábrica de elementos combustibles de Juzbado, por incumplimiento del reglamento de funcionamiento de la instalación, de la Instrucción IS-19, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre los requisitos del sistema de gestión de las instalaciones nucleares y del Manual de Gestión de Calidad de la fábrica, por las acciones tomadas por el titular en relación con el suceso notificable ocurrido el 3 de noviembre de 2020 por material nuclear acumulado en un homogeneizador que no se conocía, y cuya apertura había sido propuesta por el CSN en 2021.

f) Sucesos notificados

En 2022 no se han producido sucesos notificables.

g) Licencias

En 2022 se han concedido 6 nuevas licencias y se han renovado 9 licencias de operación existentes. 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 501 con una dosis colectiva de 55,74 mSv·p y una dosis individual media de 0,41 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 0,020% 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 2022.

Tabla 4.3.1.3. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). Juzbado. Año 2021

EFLUENTES	ACTIVIDAD ALFA TOTAL
Líquidos	2,022E+07
Gaseosos	4,875E+04

A continuación, se presentan los resultados del PVRA realizado por Juzbado en el año 2021, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 595 muestras y se realizaron 776 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 2021

MUESTRA/ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
PARTÍCULAS DE POLVO (Bq/m^3)			
Alfa total Espectrometría α	$4{,}46\ 10^{-5}$ ($7{,}53\ 10^{-6}$ - $1{,}30\ 10^{-4}$)	349/360	$8{,}43\ 10^{-6}$
U-234	$5{,}10\ 10^{-7}$ ($4{,}20\ 10^{-7}$ - $5{,}70\ 10^{-7}$)	7/7	$4{,}27\ 10^{-8}$
U-235	< LID	0/7	$4{,}61\ 10^{-8}$
U-238	$4{,}16\ 10^{-7}$ ($3{,}50\ 10^{-7}$ - $4{,}80\ 10^{-7}$)	7/7	$3{,}81\ 10^{-8}$
TLD (mSv/año)	1,28 ($8{,}40\ 10^{-1}$ - 2,44)	84/84	–

Tabla 4.3.1.5. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Juzbado. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total Espectrometría α	< LID	0/14	$7{,}58\ 10^{2}$
U-234	$1{,}39\ 10^{1}$ ($8{,}00$ - $2{,}00\ 10^{1}$)	6/14	6,41
U-235	< LID	0/14	7,06
U-238	9,60 ($6{,}20$ - $1{,}40\ 10^{1}$)	3/14	5,32

Tabla 4.3.1.6 Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m3). Juzbado. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	< LID	0/12	$2{,}29\ 10^{1}$
Beta total	$1{,}07\ 10^{2}$ ($5{,}74\ 10^{1}$ - $1{,}63\ 10^{2}$)	9/12	$5{,}53\ 10^{1}$
Beta resto	< LID	0/12	$5{,}53\ 10^{1}$
Espectrometría α			
U-234	1,95 (1,50 - 2,40)	2/2	$5{,}15\ 10^{-1}$
U-235	< LID	0/2	$4{,}10\ 10^{-1}$
U-238	2,90	1/2	$3{,}65\ 10^{-1}$

4.3.1.7. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Juzbado. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$4{,}80\ 10^{2}$ ($3{,}64\ 10^{2}$ - $6{,}79\ 10^{2}$)	9/9	$4{,}52\ 10^{1}$
Espectrometría α			
U-234	$1{,}68\ 10^{1}$ ($8{,}60$ - $2{,}60\ 10^{1}$)	9/9	$4{,}34\ 10^{-1}$
U-235	$9{,}69\ 10^{-1}$ ($5{,}00\ 10^{-1}$ - 1,80)	7/9	$3{,}78\ 10^{-1}$
U-238	$1{,}57\ 10^{1}$ ($8{,}20$ - $2{,}60\ 10^{1}$)	9/9	$2{,}82\ 10^{-1}$

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 2022 las actividades se han desarrollado de acuerdo con los límites y condiciones establecidos en la autorización de explotación y en la legislación vigente. En el caso de la función de supervisión y control regulador del CSN a CA El Cabril, se priorizó en los años post pandemia un sistema mixto,

presencial de las inspecciones y telemático para la documentación, inducido por la situación socio-sanitaria creada por la pandemia COVID-19. Este sistema mixto, se ha incorporado ya a los propios procedimientos y a la actividad normal del CSN a lo largo de 2022.

La recepción y almacenamiento de residuos ha transcurrido sin incidentes y la campaña de incineración de residuos de 2022 se ha desarrollado con normalidad.

A 31 de diciembre de 2022, el balance total general de bultos, exceptuando incidentes, era de 171.039; de los cuales 137.890 eran de celdas RBMA, 31.013 de celdas RBBA y 2.136 unidades procedentes de distintas ubicaciones y almacenes.

El balance de residuos de incidentes a 31 de diciembre de 2022 en los informes de Enresa era de: 60 contenedores ISO; 1468 Unidades de Contención (UC) y 1683 bultos.

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 2022:

Figura 4.3.2.1. Resumen de información de El Cabril. Año 2022



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	7.079	7.079			
CE-2b	44	22			
400L./480L	3.072	256			
TOTAL		7.357	82,11%	17,89%	1.603

Origen: Informes mensuales Enresa 2022

Tabla 4.3.2.2. Unidades almacenadas en celdas RBBA

	UNIDADES ALMACENADAS CELDA 29 + 30	VOLUMEN OCUPACION M³	VOLUMEN LIBRE M³
CELDA 29	12.233	8.964,42	26.771,36
CELDA 30	16.145	14.410,19	43.669,81
TOTAL	28.378	23.374,61	70.441,17
TOTAL (% en volumen)		24,90%	75,10%

Origen: Informes mensuales Enresa 2022

En 2022 se realizaron actividades de caracterización y verificación de residuos, incluyendo los ensayos de caracterización correspondientes a muestras de pequeños productores; ensayos radioquímicos de muestras (CN Cofrentes y CN Ascó) y verificación técnica de bultos de centrales nucleares (CN Cofrentes). Finalizaron los ensayos de comprobación sobre dos bultos no tipificados procedentes de CN Ascó y continuaron los ensayos sobre otros dos bultos no tipificados procedentes de CN Garoña.

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 2022 se han realizado las actividades necesarias para cumplir el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental de El Cabril.

La celda 29 continúa sin operar tal y como requirió el CSN mediante Instrucción Técnica Complementaria (ITC) de 22 de julio 2020. Enresa ha continuado aplicando el "Plan integral de actuaciones relativo a la celda 29 de la Plataforma Este" (Plan integral) requerido por el CSN en la ITC mencionada. La reanudación de la operación de la celda requiere la aprobación del CSN.

Desde la emisión de la ITC, el CSN ha efectuado el seguimiento de la ejecución del Plan integral sobre la celda mediante la realización de inspecciones (tres específicas sobre la celda 29 en 2022) 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 ha 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 el proyecto se ha aplicado una garantía de calidad aumentada, así como el cumplimiento en todo momento con las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento. A finales de 2022, esta solicitud estaba en evaluación por el CSN.

El 7 de abril de 2022 tuvo lugar el simulacro anual del Plan de Emergencia Interior, con el siguiente escenario: ""Contingencia de seguridad física en el interior de la instalación con robo de material radiactivo o sabotaje, coincidiendo con un fuego que afecta a residuos". Estos sucesos implicaron la declaración de una emergencia de Categoría III "Emergencia en el emplazamiento".

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2022 se encontraban en evaluación las siguientes solicitudes o expedientes de Enresa para CA El Cabril:

- Solicitud de aprobación de la propuesta de la revisión 7 del Plan de Protección Física de la Instalación nuclear de almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de Sierra Albarrana, CA El Cabril.
- Propuestas 1 y 2 de Revisión 8 del manual de Protección

Radiológica de CA EL Cabril.
- Plan de construcción de la celda de almacenamiento de RBBA nº31. CA El Cabril.
- Solicitud de Enresa de reanudación de actividad en celda 29 -plan integral de actuaciones relativo a la celda 29 RBBA de la plataforma Este.
- Plan de gestión de residuos radiactivos generados en CA El Cabril.

d) Inspecciones

En 2022 se completaron 8 inspecciones planificadas del Plan Base de Inspecciones (PBI) y, sobre los siguientes aspectos:

- Prevención y protección contra incendios.
- Control general del proyecto: celda 29 de RBBA.
- Control y vigilancia de los efluentes radiactivos.
- Almacenamiento temporal de residuos.
- Programa de Garantía de Calidad.
- Vigilancia de parámetros característicos del emplazamiento. Hidrogeología.
- Formación y entrenamiento del personal.
- Vigilancia de estructuras y cierre de celdas.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2022 no se propuso expediente sancionador ni se produjo apercibimiento alguno.

f) Sucesos

En 2022 no se ha producido ningún suceso notificable.

g) Licencias

En julio de 2022 el CSN ha concedido una nueva licencia de operador en la instalación, como puede verse en la tabla 4.5.5.3.1

h) Dosimetría personal

Durante 2022 el número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 178, con una dosis colectiva de 0,10 mSv.persona y una dosis individual media de 0,10 mSv/año.

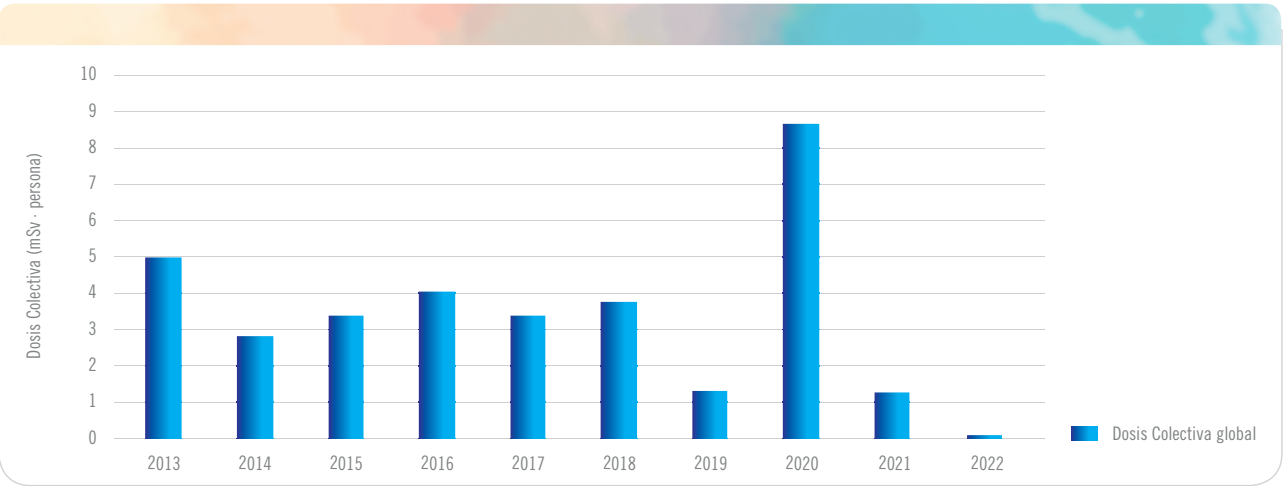
El control de la dosimetría interna se realizó mediante la medida directa de la radiactividad corporal a todos los trabajadores con riesgo de incorporación, sin que en ningún caso se detectaran valores superiores al nivel de registro establecido (1 mSv/año).

En la gráfica 4.3.2.1 se muestra la evolución temporal de la dosis colectiva en esta instalación.

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

Gráfica 4.3.2.1. Evolución temporal de la dosis colectiva para el personal del Centro de Almacenamiento de Residuos Radiactivos de El Cabril



de operación no se efectúan descargas al exterior de líquidos contaminados.

Los vertidos gaseosos realizados en 2022 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 3,8% 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 2022.

Tabla 4.3.2.3. Actividad de los efluentes radiactivos (Bq). El Cabril. Año 2022

ALFA TOTAL	BETA TOTAL	GAMMA	TRITIO	C-14
1,48E+04	9,25E+04	ND(1)	3,92E+07	1,66E+07

A continuación, se presentan los resultados del PVRA realizado por El Cabril en el año 2021, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 722 muestras y se realizaron 1.409 determinaciones.

En las tablas 4.3.2.4 y 4.3.2.5 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 4.3.2.4. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. El Cabril. Año 2021

MUESTRA/ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
AIRE			
(Bq/m3) Beta total	$7{,}54\ 10^{-4}$ ($3{,}74\ 10^{-5}$ - $1{,}71\ 10^{-3}$)	363/364	$3{,}22\ 10^{-5}$
Sr-90 H-3	< LID < LID	0/28 0/28	$7{,}32\ 10^{-6}$ $6{,}85\ 10^{-3}$
C-14	$3{,}17\ 10^{-2}$ ($1{,}01\ 10^{-2}$ - $5{,}30\ 10^{-2}$)	28/28	$1{,}76\ 10^{-3}$
Espectrometría γ (isótopos de origen artificial) Co-60 Cs-137	 < LID < LID	 0/28 0/28	 $1{,}01\ 10^{-5}$ $8{,}71\ 10^{-6}$
TLD (mSv/año)	1,13 ($6{,}00\ 10^{-1}$ - 1,79)	172/172	–

Tabla 4.3.2.5 Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). El Cabril. Año 2021

MUESTRA/ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Sr-90	1,34 ($6{,}50\ 10^{-1}$ - 2,36)	14/14	$5{,}56\ 10^{-1}$
Espectrometría γ (isótopos de origen artificial) Co-60	< LID	0/14	$2{,}87\ 10^{-1}$
Cs-137	4,59 ($5{,}09\ 10^{-1}$ - $1{,}49\ 10^{1}$)	13/14	$3{,}41\ 10^{-1}$

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 ha autorizado la última modificación del catálogo de instalaciones que alberga el centro, para identificar las 21 instalaciones radiactivas de segunda y tercera categoría en operación, 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

Figura 4.3.3.1. Resumen de información del Ciemat. Año 2022



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. En el año 2022 se rehabilitaron las carpas de almacenamiento temporal de residuos y materiales desclasificados que se vieron afectadas por el temporal Filomena del año 2021.

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 2022 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”.

- La caracterización de los lugares de trabajo del centro para la adopción del control radiológico de la exposición al radón de los trabajadores a raíz del requerimiento del CSN de un programa de medidas de exhalación de radón en exterior de edificios.

- El plan de pruebas para la desclasificación de materiales residuales con el isotópico uranio procesado procedentes de instalaciones afectadas por dicho isotópico.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

En 2022 el CSN ha informado de una autorización ministerial:

Tabla 4.3.3.1. Autorizaciones otorgadas en 2022. Ciemat

FECHA PLENO CSN	SOLICITUD	FECHA RESOLUCIÓN
29/7/22	Resolución por la que se autoriza al centro de investigaciones energéticas, medioambientales y tecnológicas (CIEMAT) la modificación del catálogo de instalaciones nucleares y radiactivas.	5-8-2022

d) Inspecciones

En 2022 se realizaron 7 inspecciones, 2 de las cuales fueron no planificadas, sobre los siguientes aspectos:

- Gestión de residuos. Con el objeto de inspeccionar la generación de los residuos radiactivos en el proyecto PIMIC-Desmantelamiento.
- Seguimiento de las actividades generales de la instalación IR-05 "Laboratorio de radiactividad ambiental"
- Seguimiento de las actividades generales de la instalación IR-31 "Laboratorios de dosimetría de las radiaciones"
- Seguimiento del programa de Vigilancia radiológica ambiental.
- Seguimiento de las actividades generales de la instalación IR-17 "Acondicionamiento de residuos sólidos radiactivos y almacenes temporales de residuos de muy baja actividad y materiales desclasificables"
- Seguimiento de las actividades generales de la instalación "Almacén de salvaguardias"
- Inspección de verificación para la puesta en marcha de la instalación IR-29 "Medidor de micropartículas"

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2022 el CSN no ha propuesto la apertura de ningún expediente sancionador a esta instalación.

f) Sucesos

Durante 2022 no se ha producido ningún suceso notificable.

g) Licencias

En 2022 el CSN ha otorgado y renovado las siguientes licencias de operación de las instalaciones del Ciemat:

- Ciemat Radiactivas: Concesión de 6 nuevas licencias de supervisor y una de operador y de renovación de 21 licencias (13 supervisor y 8 de operador).

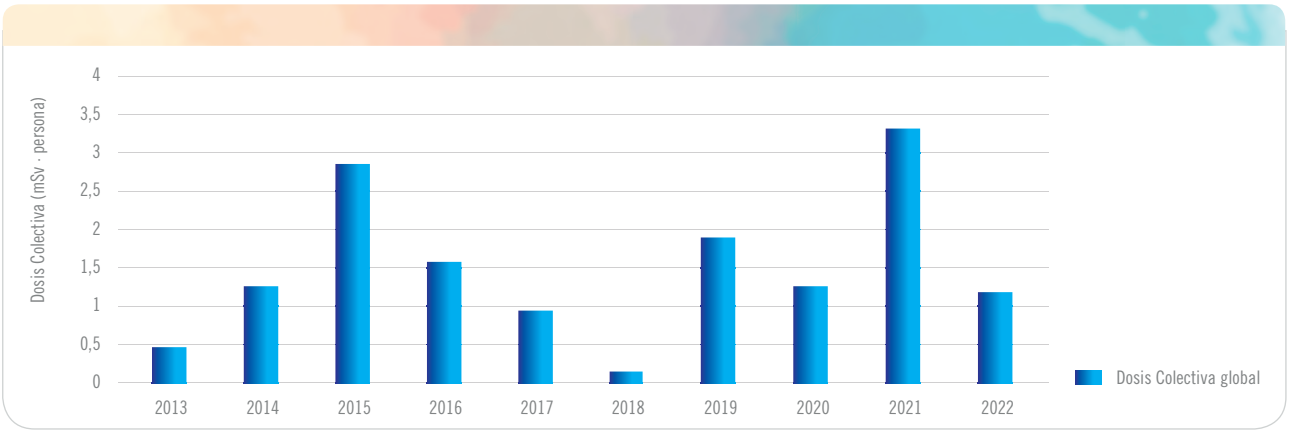
h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 311 con una dosis colectiva de 1,16 mSv.p y una dosis individual media de 0,19 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.

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

Tabla 4.3.3.2. Emisión de efluentes radiactivos al medio ambiente. Ciemat. Año 2022

EFLUENTES	ACTIVIDAD TOTAL (BQ)	CONCENTRACIÓN MEDIA (BQ/M³)
Líquidos	1,15E+04	2,10E+03

Tabla 4.3.3.3. Resultados PVRA. Aire y tasa de dosis. Ciemat. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
AIRE. MUESTREADOR BAJO FLUJO (Bq/m³)			
Alfa total	$7{,}26\ 10^{-5}$ ($9{,}62\ 10^{-6}$ - $7{,}24\ 10^{-4}$)	152/154	$1{,}07\ 10^{-5}$
Beta total	$8{,}27\ 10^{-4}$ ($2{,}30\ 10^{-5}$ - $2{,}08\ 10^{-3}$)	154/154	$1{,}70\ 10^{-5}$
Sr-90 I-131	$1{,}88\ 10^{-6}$ < LID	1/12 0/154	$1{,}52\ 10^{-6}$ $1{,}66\ 10^{-4}$
Espectrometría γ Cs-137 H-3	 < LID < LID	 0/12 0/36	 $7{,}49\ 10^{-6}$ $2{,}52\ 10^{-2}$
C-14	$2{,}83\ 10^{-1}$ ($1{,}45\ 10^{-1}$ - $5{,}10\ 10^{-1}$)	4/4	$3{,}22\ 10^{-3}$
AIRE. MUESTREADOR ALTO FLUJO (Bq/m³)			
Sr-90 Fe-55 Ni-63	$5{,}64\ 10^{-7}$ < LID < LID	1/12 0/4 0/4	$3{,}55\ 10^{-7}$ $3{,}94\ 10^{-5}$ $1{,}88\ 10^{-5}$
Pu-239+240	$7{,}51\ 10^{-9}$ ($1{,}91\ 10^{-9}$ - $1{,}47\ 10^{-8}$)	9/12	$3{,}65\ 10^{-9}$
Espectrometría γ Cs-137	$3{,}86\ 10^{-7}$ ($2{,}76\ 10^{-7}$ - $5{,}31\ 10^{-7}$)	3/52	$2{,}88\ 10^{-7}$
Am-241	<LID	0/52	$4{,}26\ 10^{-7}$
Ra-226	$1{,}39\ 10^{-6}$ ($7{,}99\ 10^{-7}$ - $2{,}89\ 10^{-6}$)	15/52	$9{,}29\ 10^{-7}$
TLD (mSv/año)	1,17 ($8{,}02\ 10^{-1}$ - 1,67)	135/135	–

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 2021.

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. 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.

Tabla 4.3.3.4. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Ciemat. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Sr-90	$1{,}48\ 10^{1}$	1/4	$1{,}26\ 10^{1}$
I-131	< LID	0/4	$2{,}07\ 10^{1}$
Espectrometría γ			
Am-241	< LID	0/4	$6{,}11\ 10^{1}$
Cs-137	< LID	0/4	$4{,}15\ 10^{1}$
Eu-152	< LID	0/4	$6{,}90\ 10^{1}$
Ra-226	$1{,}35\ 10^{2}$	1/4	$7{,}95\ 10^{1}$

Tabla 4.3.3.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Ciemat. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Sr-90	$9{,}11\ 10^{-1}$ ($6{,}61^{-1}$ - 1,18)	4/9	$5{,}93\ 10^{-1}$
Fe-55	< LID	0/9	$3{,}93\ 10^{3}$
Ni-63	< LID	0/9	$1{,}05\ 10^{3}$
Pu-239+240	$1{,}16\ 10^{-1}$ ($4{,}28\ 10^{-2}$ - $2{,}90\ 10^{-1}$)	9/9	$2{,}57\ 10^{-2}$
Espectrometría γ			
Am-241	< LID	0/9	2,05
Cs-134	< LID	0/9	$4{,}33\ 10^{-1}$
Cs-137	3,73 (1,32- 8,57)	9/9	$2{,}68\ 10^{-1}$
Eu-152	< LID	0/9	$7{,}17\ 10^{-1}$
Ra-226	$4{,}70\ 10^{1}$ ($3{,}59\ 10^{1}$ - $6{,}70\ 10^{1}$)	9/9	$6{,}14\ 10^{-1}$

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 se encuentra en el proceso de evaluación y a falta de recibir información adicional solicitada.

b) Actividades más relevantes

En 2022 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 2022 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 2022 no se han informado solicitudes de autorizaciones.

d) Inspecciones

En 2022 se realizaron 3 inspecciones planificadas para el seguimiento y control de Proyecto.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2022 no se realizaron apercibimientos ni propuestas de expediente sancionador.

f) Sucesos

En 2022 no se han producido sucesos notificables en la planta.

g) Licencias

En 2022 el CSN ha concedido la renovación de dos licencias de supervisor y tres licencias de operador de la planta Quercus.

Figura 4.3.4.1.1. Resumen de información de la Planta Quercus. Año 2022

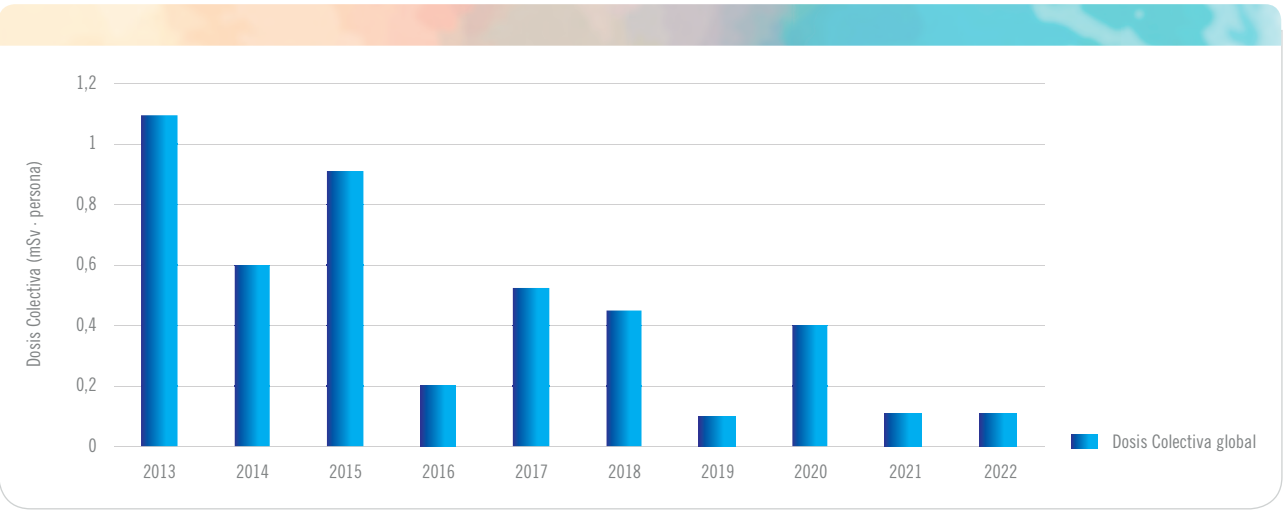


h) Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente fue de 30 con una dosis colectiva de 0,1 mSv·p y una dosis individual media de 0,1 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 2022.

A continuación, se presentan los resultados del PVRA realizado en el año 2021 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

Tabla 4.3.4.1.1. Emisión de efluentes líquidos al medio ambiente. Planta Quercus. Año 2022

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	5,48E+06	0,12
Límite	1,65E+09	3,75

Enusa en Saelices el Chico. En dicha campaña se recogieron 609 muestras y se realizaron 1.280 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 2021

MUESTRA/ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
PARTÍCULAS DE POLVO (Bq/m³)			
Alfa total	$7{,}49\ 10^{-5}$ ($1{,}06\ 10^{-5}$ - $2{,}70\ 10^{-4}$)	294/306	$1{,}21\ 10^{-5}$
Uranio total	$7{,}44\ 10^{-6}$ ($3{,}66\ 10^{-6}$ - $1{,}63\ 10^{-5}$)	20/24	$3{,}50\ 10^{-6}$
Ra-226	$6{,}60\ 10^{-6}$ ($4{,}45\ 10^{-6}$ - $9{,}53\ 10^{-6}$)	5/24	$3{,}95\ 10^{-6}$
Pb-210	$1{,}63\ 10^{-3}$ ($6{,}92\ 10^{-4}$ - $2{,}71\ 10^{-3}$)	24/24	$7{,}03\ 10^{-6}$
Th-230	< LID	0/24	$6{,}99\ 10^{-6}$
RADÓN			
Rn-222 (Bq/m³)	$4{,}20\ 10^{1}$ ($1{,}30\ 10^{1}$ - $1{,}29^{2}$)	12/12	7,00
Descendientes (mWL)	2,93 ($6{,}70\ 10^{-1}$ – 7,40)	71/72	$3{,}23\ 10^{-1}$
TLD (mSv/año)	1,16 ($6{,}67\ 10^{-1}$ - 2,03)	86/86	–

Tabla 4.3.4.1.3. Resultados PVRA. Leche (Bq/m3). Planta Quercus. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	< LID	0/1	$7{,}94\ 10^{2}$
Uranio total	< LID	0/1	$1{,}61\ 10^{1}$
Espectrometría γ			
Ra-226	< LID	0/1	$9{,}67\ 10^{2}$
Pb-210	< LID	0/1	$6{,}33\ 10^{2}$
Th-230	< LID	0/1	$4{,}48\ 10^{3}$

Tabla 4.3.4.1.4. Resultados PVRA. Agua potable (Bq/m3). Planta Quercus. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$1{,}40\ 10^{2}$ ($2{,}19\ 10^{1}$ - $2{,}66\ 10^{2}$)	9/11	$9{,}66\ 10^{1}$
Uranio total	$7{,}32\ 10^{1}$ ($4{,}52$ - $2{,}17\ 10^{2}$)	11/11	4,30
Ra-226	$1{,}43\ 10^{1}$ ($8{,}50$ - $2{,}14\ 10^{1}$)	11/11	4,65
Pb-210	$1{,}34\ 10^{2}$ ($8{,}20$ - $3{,}27\ 10^{2}$)	11/11	8,64
Th-230	$9{,}80\ 10^{-1}$	1/11	$8{,}77\ 10^{-1}$

Tabla 4.3.4.1.5. Resultados PVRA. Suelo (Bq/kg seco). Planta Quercus. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$8{,}99\ 10^{2}$ ($1{,}58\ 10^{2}$ - $5{,}61\ 10^{3}$)	10/10	$6{,}10\ 10^{1}$
Uranio total	$6{,}57\ 10^{2}$ ($1{,}72\ 10^{1}$ - $6{,}10\ 10^{3}$)	10/10	$3{,}91\ 10^{1}$
Espectrometría γ			
Ra-226	$3{,}80\ 10^{1}$ ($1{,}58\ 10^{1}$ - $7{,}00\ 10^{1}$)	10/10	4,89
Pb-210	$4{,}35\ 10^{1}$ ($2{,}65\ 10^{1}$ - $7{,}40\ 10^{1}$)	9/10	$1{,}76\ 10^{1}$
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 2022, 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 2022 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 2022 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Licencias

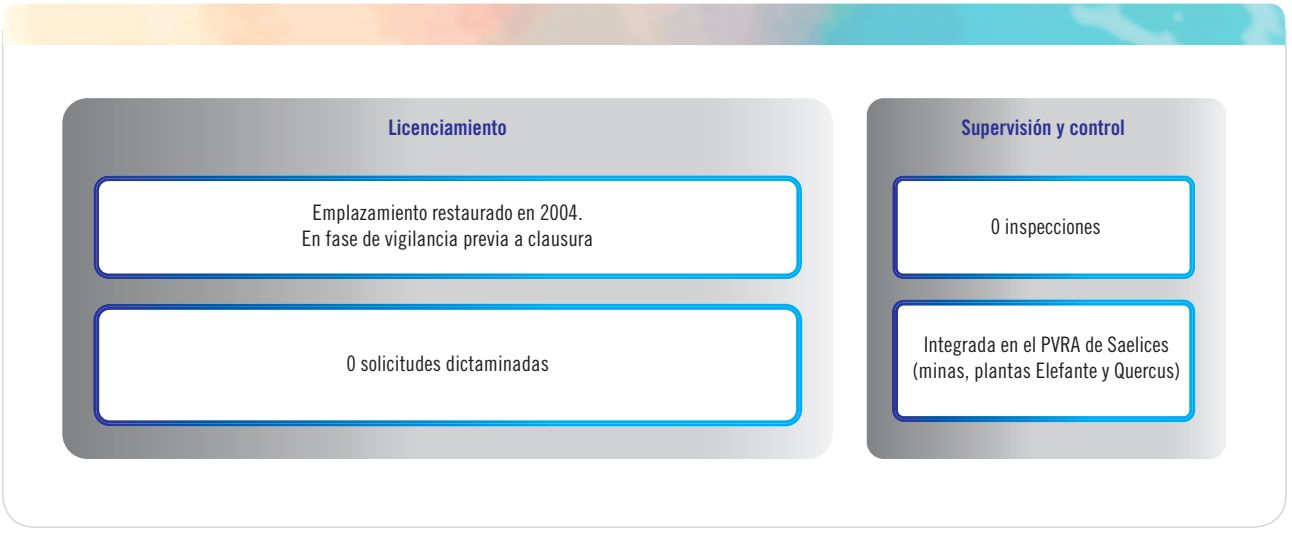
Se detalla información en la tabla nº 4.5.5.3.1

h) Efluentes radiactivos y vigilancia radiológica ambiental

En 2021 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 U3O8 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

Figura 4.3.4.2.1. Resumen de información de la Planta Elefante. Año 2022



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).

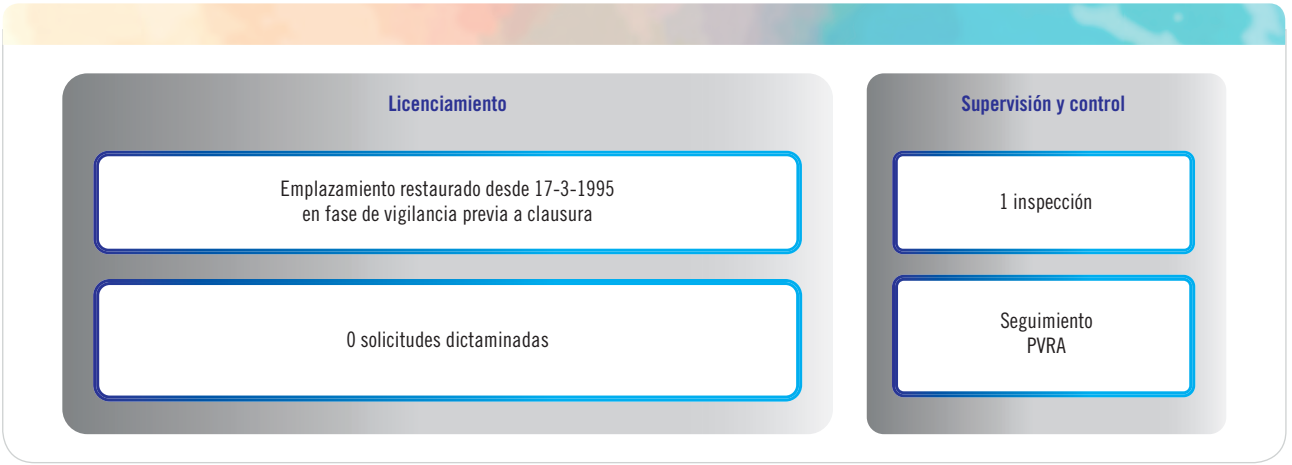
El Plan de vigilancia prevé, de acuerdo con lo indicado en la condición 7 de la Autorización, que el período de cumplimiento tendrá una duración mínima de 10 años y que la demostración de cumplimiento de los objetivos deberá efectuarse durante cinco años consecutivos.

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.

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. Las primeras propuestas de texto correspondientes a la Revisión 5 del Plan de Vigilancia datan de 2018. En 2022 finalizaron evaluaciones de vigilancia radiológica ambiental, de parámetros del emplazamiento y de garantía de calidad de la propuesta de texto 2 de la Revisión 5 del Plan de Vigilancia. Actualmente el CSN prosigue con su evaluación de la revisión nº 5 del Plan de vigilancia y control del emplazamiento de la antigua Fábrica de uranio de Andújar (FUA)

Figura 4.3.4.3.1. Resumen de información de la antigua Fábrica de uranio de Andújar



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.

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 2022 no se ha informado ninguna solicitud del titular.

d) Inspecciones

En 2022 se realizó una inspección coincidiendo con las campañas de toma de muestras de Enresa, dedicada al programa de Vigilancia y Mantenimiento de la FUA en aspectos de emplazamiento: estado del dique, aguas subterráneas y superficiales incluidas en el programa hidrogeológico de vigilancia y control.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

En 2022 el CSN no realizó apercibimientos ni propuestas de expediente sancionador.

f) Sucesos

En 2022 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.

Tabla 4.3.4.3.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m3). Fábrica de uranio de Andújar. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	< LID	0/8	$6{,}24\ 10^{1}$
Beta total	$2{,}58\ 10^{2}$ ($1{,}22\ 10^{2} – 3{,}86\ 10^{2}$)	8/8	$8{,}44\ 10^{1}$
Beta resto	<LID	0/8	$8{,}44\ 10^{1}$
Uranio total	$6{,}18\ 10^{1}$ ($4{,}52\ 10^{1} – 8{,}28\ 10^{1}$)	8/8	–
Th-230	<LID	0/8	1,12
Ra-226	4,78 (2,64 – 7,45)	8/8	2,23
Ra-228	<LID	0/8	$7{,}07\ 10^{1}$
Pb-210	6,20 (4,55 – 8,99)	4/8	2,52
Espectrometría α			
U-234	$2{,}71\ 10^{1}$ ($2{,}10\ 10^{1} – 3{,}30\ 10^{1}$)	8/8	$9{,}39\ 10^{-1}$
U-235	1,18 ($6{,}80\ 10^{-1}$ – 1,40)	5/8	$9{,}51\ 10^{-1}$
U-238	$1{,}94\ 10^{1}$ ($1{,}60\ 10^{1} – 2{,}80\ 10^{1}$)	8/8	$6{,}33\ 10^{-1}$

Se presentan los resultados del PVRA realizado en el año 2021, últimos disponibles en el momento de redactarse este informe. En dicha campaña se recogieron 48 muestras y se realizaron del orden de 480 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 agua superficial y vegetales. Desde el año 2020 la vigilancia de la exhalación de radón se realiza con frecuencia de bienal, y no ha correspondido realizarla en la campaña de 2021.

4.3.4.4. Planta Lobo-G

a) Situación de la instalación

La antigua planta de tratamiento de minerales de uranio Lobo-G en La Haba, Badajoz, recibió el 2 de agosto de 2004 la Declaración de Clausura del emplazamiento restaurado de la Planta Lobo-G, 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.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

No se han producido autorizaciones durante este periodo.

d) Inspecciones

Durante el año 2022 no se han realizado inspecciones.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se realizaron apercibimientos ni propuestas de apertura de expediente sancionador.

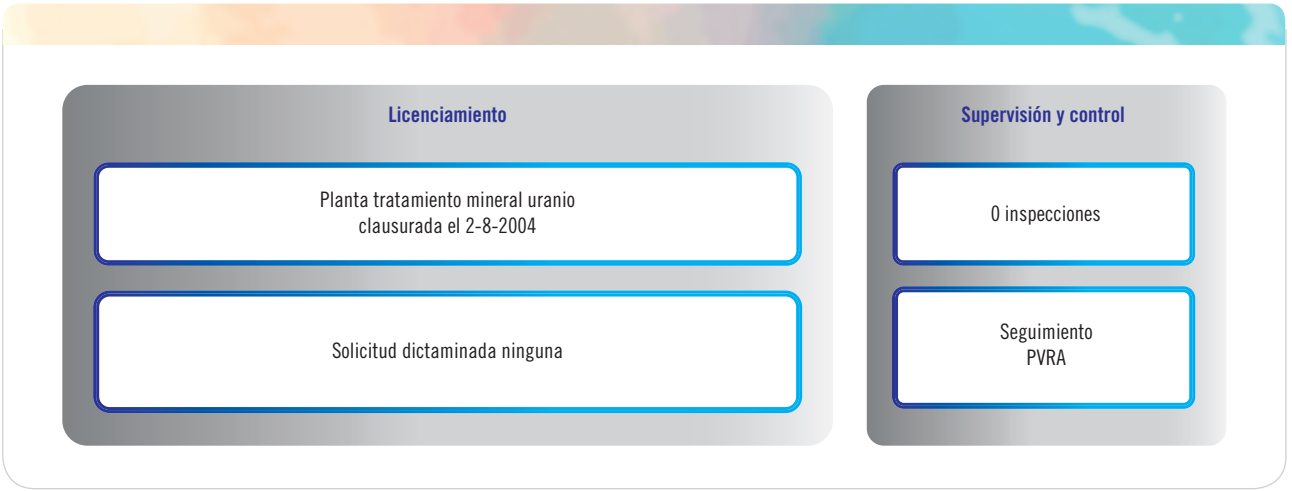
f) Sucesos

Durante 2022 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

Figura 4.3.4.4.1. Resumen de información de la antigua Planta Lobo G. Año 2022



Enusa. En 2012 entró en vigor la modificación del alcance del programa, reduciendo el número de muestras y análisis. En la campaña de 2021 (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 2021

MEDIDA	DOSIS VALOR MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
TLD (mSv/año)	2,94 (1,25 – 7,06)	36/36	–

4.3.4.5. Minería del uranio: emplazamiento de Retortillo

a) Estado del emplazamiento

El 8 de abril de 2014 la Junta de Castilla y León otorgó a Berkeley Minera España, SL (BME), la concesión derivada de la explotación Retortillo-Santidad, con objeto de procesar su mineral en la instalación radiactiva de primera categoría Planta de concentrados de uranio Retortillo, a la cual se encuentra vinculada.

b) Actividades más relevantes

En 2022 BME ha seguido realizando actividades relacionadas con el Programa de vigilancia de las aguas subterráneas (PVCAS) y del Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) preoperacionales.

Los resultados de ambos programas fueron similares a los de periodos anteriores y no mostraron incidencia radiológica significativa para la población.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

No ha habido autorización alguna relativa a la concesión derivada de explotación de Retortillo-Santidad.

d) Inspecciones

Durante el año 2022 no se realizaron inspecciones al permiso de explotación minero.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se realizaron apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador.

f) Sucesos

Durante 2022 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

4.3.4.6. 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 la el Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León.

b) Actividades más relevantes

Durante 2022 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.

En 2022 ha continuado la investigación y análisis del proyecto iniciado en 2017 por Enusa para la construcción de una planta piloto de producción de tecnosoles (suelos artificiales) en el marco de un programa de investigación aprobado por el Centro para el Desarrollo Técnico Industrial (CDTI). El objeto del programa es evitar o disminuir los drenajes de las aguas ácidas que se producen en el emplazamiento debido a la escorrentía pluvial.

c) Autorizaciones/Licenciamiento

No ha habido autorización alguna.

d) Inspecciones

En octubre del 2022 no se han realizado inspecciones a las minas.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se realizaron apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador.

f) Sucesos

Durante 2022 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.

4.3.4.7. 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 2022 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 2022 no se han producido nuevas autorizaciones.

d) Inspecciones

No se ha realizado inspección alguna sobre las minas en 2022.

e) Apercibimientos y propuesta de apertura de expediente sancionador

No se realizaron apercibimientos ni propuesta de apertura de expediente sancionador.

f) Sucesos

Durante 2021 no se produjeron sucesos con repercusiones radiológicas.

g) Vigilancia radiológica ambiental

En las tablas 4.3.4.7.1 y 4.3.4.7.2 se resumen de los valores obtenidos en las muestras de agua superficial y pastos correspondientes a la campaña de datos de 2021 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 4.3.4.7.3 resume los valores obtenidos.

Tabla 4.3.4.7.1. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m3). Mina de Valdemascaño. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$1{,}23\ 10^{2}$ ($2{,}40\ 10^{1} - 3{,}15\ 10^{2}$)	4/8	$2{,}12\ 10^{1}$
Uranio total	$4{,}31\ 10^{1}$ ($1{,}24\ 10^{1} - 1{,}47\ 10^{2}$)	8/8	2,50
Th-230	1,54	2/8	$8{,}1010^{-1}$
Ra-226	$4{,}23\ 10^{1}$ ($6{,}11 - 1{,}06\ 10^{2}$)	6/8	4,01
Pb-210	$3{,}15\ 10^{1}$ ($1{,}34\ 10^{1} - 4{,}95\ 10^{1}$)	6/8	6,41

Tabla 4.3.4.7.2. Resultados PVRA. Pastos (Bq/kg). Mina de Valdemascaño. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$2{,}22\ 10^{1}$ ($1{,}22\ 10^{1} - 3{,}91\ 10^{1}$)	3/3	1,65
Uranio total	$4{,}77\ 10^{-1}$ ($3{,}40\ 10^{-1} - 6{,}30\ 10^{-1}$)	3/3	$2{,}50\ 10^{-3}$
Th-230	< LID	0/3	9,64
Ra-226	3,34 (1,39 – 6,67)	3/3	$3{,}51\ 10^{-1}$
Pb-210	$1{,}83\ 10^{1}$ ($1{,}30\ 10^{1} - 2{,}38\ 10^{1}$)	3/3	1,53

Tabla 4.3.4.7.3. Resultados PVRA. Agua superficial (Bq/m3). Mina de Casillas de Flores. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Alfa total	$1{,}93\ 10^{2}$ ($2{,}40\ 10^{1} - 1{,}44\ 10^{3}$)	19/19	$2{,}01\ 10^{1}$
Uranio total	$9{,}90\ 10^{1}$ ($1{,}80\ 10^{1} - 3{,}78\ 10^{2}$)	19/19	2,50
Th-230	4,46 ($1{,}01 - 1{,}46\ 10^{1}$)	10/19	$7{,}90\ 10^{-1}$
Ra-226	$8{,}97\ 10^{1}$ ($4{,}00 - 8{,}91\ 10^{2}$)	19/19	6,13
Pb-210	$1{,}52\ 10^{2}$ ($1{,}34\ 10^{1} - 6{,}88\ 10^{2}$)	18/19	6,84

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 autorizaciones. 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 IIRR 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 cualquier caso, la autorización requiere el informe preceptivo y vinculante del CSN.

A 31 de diciembre de 2022 tenían transferidas las competencias ejecutivas sobre IIRR 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 IIRR, incluyendo las instalaciones de rayos X de diagnóstico médico, en aplicación del apartado d) del artículo 2 de la Ley 15/1980.

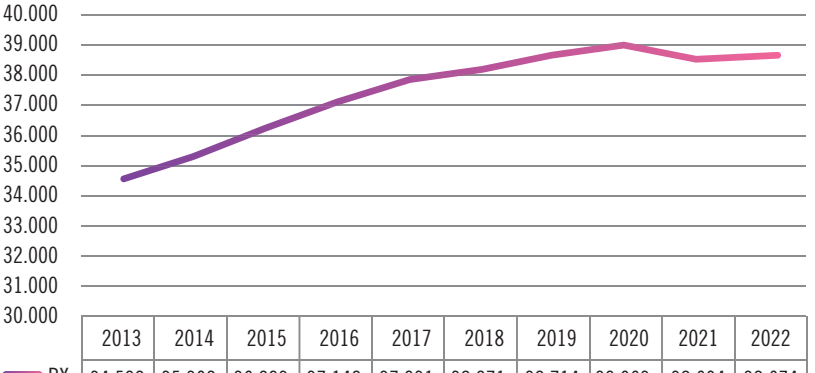
En la tabla y figura 3.1.7.1 del apartado 3.1.7 puede visualizarse la distribución territorial de las 1.267 IIRR (2 de 1ª categoría, 933 de 2ª categoría y 332 de 3ª categoría) con autorización de funcionamiento a 31 de diciembre de 2022, por tipos de aplicación y comunidades autónomas.

Asimismo, el CSN tiene constancia de la inscripción de 38.674 instalaciones de radiodiagnóstico médico en los correspondientes registros de las comunidades autónomas. La gráfica 4.4.1.1 a continuación recoge la evolución histórica del número de instalaciones autorizadas y por tipos de aplicación en los últimos 10 años.

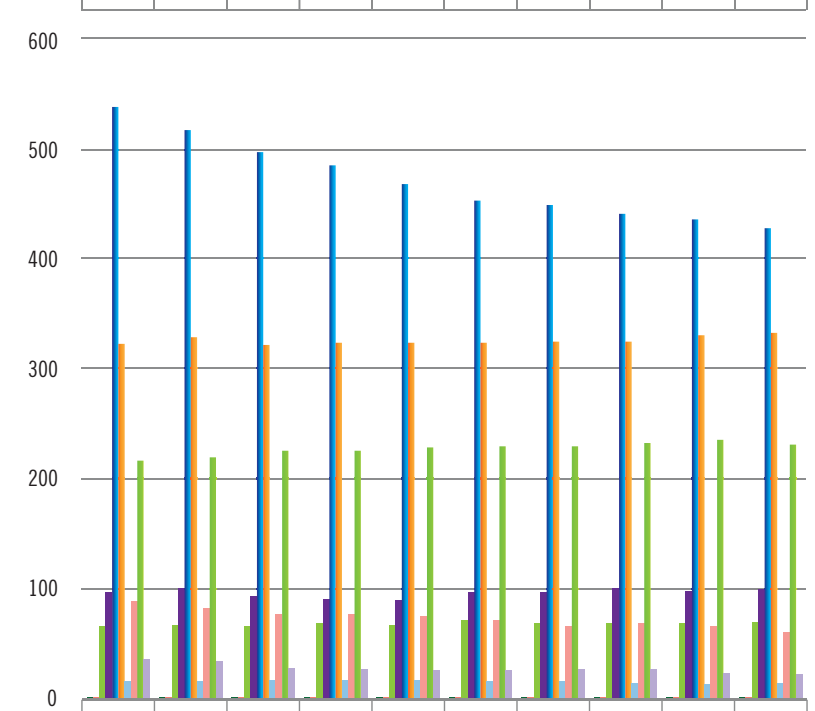
El CSN participa activamente en un conjunto foros de colaboración con empresas y organizaciones, tanto en las IIRR industriales como médicas, para abordar temas de interés común y elaborar documentos orientados a la mejora de los procedimientos de trabajo en los campos de la protección radiológica y seguridad física:

- En el Foro de la Industria participa la Sociedad Española de Protección Radiológica (SEPR) y es especialmente relevante

Gráfica 4.4.1.1. Evolución del número de instalaciones radiactivas en el periodo 2013 a 2022



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
RX	34.592	35.302	36.293	37.142	37.931	38.271	38.714	39.063	38.604	38.674



		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
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	67	68	67	69	68	72	69	69	73	74
	Investigación y docencia	98	101	94	91	90	98	98	101	98	100
	Industriales	538	517	497	485	468	453	449	441	435	425
	Médicas	323	329	322	324	324	324	325	325	331	334
3.ª Categoría	Comercialización	17	17	18	18	18	17	17	15	14	15
	Investigación y docencia	89	83	78	78	76	72	67	69	66	60
	Industriales	217	220	226	226	229	230	230	233	238	234
	Médicas	37	35	29	28	27	27	28	28	24	23

la representación de empresas del sector de la gammagrafía industrial.

En 2022, 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 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).

  En el año 2022 se finalizó la publicación relativa a la Protección Radiológica en el manejo de fallecidos tras un tratamiento reciente con radionucleidos, que se remitió para información del Pleno del CSN en su sesión nº 1651 celebrada con fecha 21.12.2022. Esta publicación está disponible en la página web del CSN en el enlace siguiente: https://www.csn.es/documents/10182/914805/Protecci%C3%B3n+radiol%C3%B3gica+en+el+manejo+de+fallecidos+tras+un+tratamiento+reciente+con+radionucleidos+SDB-04.11/029bec7f-dc21-09bb-263d-c463d41ad6e1.

  Así mismo, en el año 2022 se publicó un tríptico sobre Embarazo y radiación. ¿Qué necesito saber? Esta publicación está disponible en la página web del CSN en el enlace siguiente:

  https://www.csn.es/documents/10182/914801/FDE-02.19+Embarazo+y+radiaci%C3%B3n.+%C2%BFQu%C3%A9+necesito+saber+%28Tr%C3%ADptico%29/320ad77c-dca3-3a6d-08e7-f80bead2cf87

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.

A continuación, se resumen las actuaciones genéricas realizadas por el CSN en 2022.

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 2022, el informe mostraba un inventario de 23 instalaciones sometidas a especial supervisión y 129 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 2022 el CSN ha informado favorablemente los PPF de 13 instalaciones y seguían en curso la evaluación de otros 72 PPF.

Protección del paciente

Durante 2022 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 en las áreas de prevención de exposiciones accidentales, calidad en los procedimientos con uso de radiaciones, gestión de emergencias, investigación, desarrollo e innovación y protección al paciente:

Durante 2022 finalizó la segunda fase del Proyecto MARRTA cuyo objetivo consiste en el desarrollo de un modelo de riesgo en las prácticas de radioterapia avanzada, y de una herramienta informática 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.

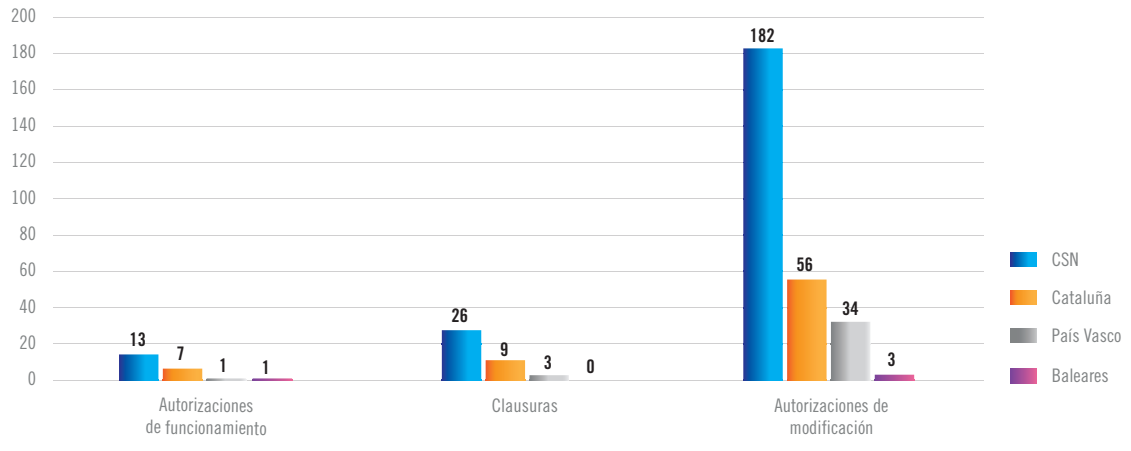
En el proyecto participan, además de los integrantes del Foro de protección radiológica en el medio sanitario, la Sociedad Española de Oncología Radioterápica (SEOR) y la Sociedad Española de Técnicos en Radiología, Radioterapia y Medicina Nuclear (AETR) con el apoyo del Ministerio de Sanidad.

4.4.3. Licenciamiento

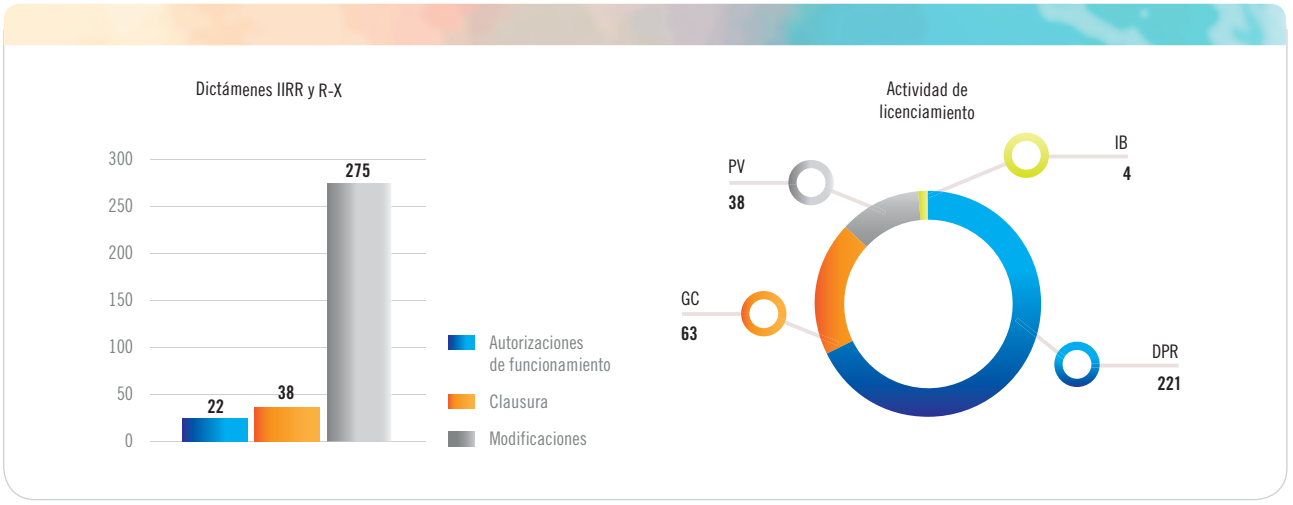
En 2022 se emitieron 335 dictámenes referentes a autorizaciones de instalaciones radiactivas. El personal del CSN evaluó 221 de esas solicitudes y las restantes 114 solicitudes fueron evaluadas por personal técnico de las respectivas comunidades autónomas con encomienda de funciones. Los gráficos a continuación muestran el tipo de autorizaciones de II.RR. y resumen la actividad por comunidades autónomas.

En la tabla 4.4.3.3 Procesos de licenciamiento más destacados de 2022, se incluyen más de 37 modificaciones 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 2022



Gráfica 4.4.3.2. Dictámenes del CSN en instalaciones radiactivas y de radiodiagnóstico médico



La tabla a continuación muestra el estado de situación relativa a los procesos de licenciamiento gestionados en 2022, 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	22	327	35	384
Solicitudes informadas	22	275	38	335
Solicitudes pendientes de informe 31/12/22	11	121	2	134

[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

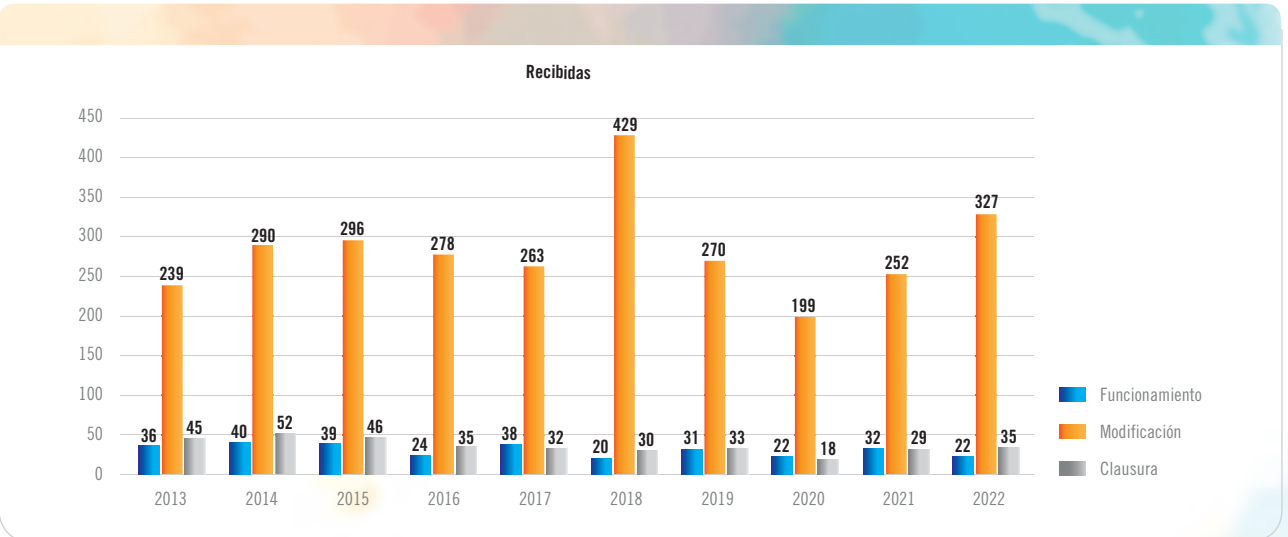
AUTORIZACIÓN	INDUSTRIA			MEDICINA		INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA		COMERCIALIZACIÓN	
	1ª	2ª	3ª	2ª	3ª	2ª	3ª	2ª	3ª
Funcionamiento	–	4	6	8	–	–	2	2	–
Clausura	–	15	10	7	1	–	4	1	–
Modificación	–	61	26	124	3	25	6	29	1
Totales	–	80	42	139	4	25	12	32	1

En la tabla 4.4.3.3 a continuación se detallan los procesos de licenciamiento más destacados de 2022, por sectores de aplicación.

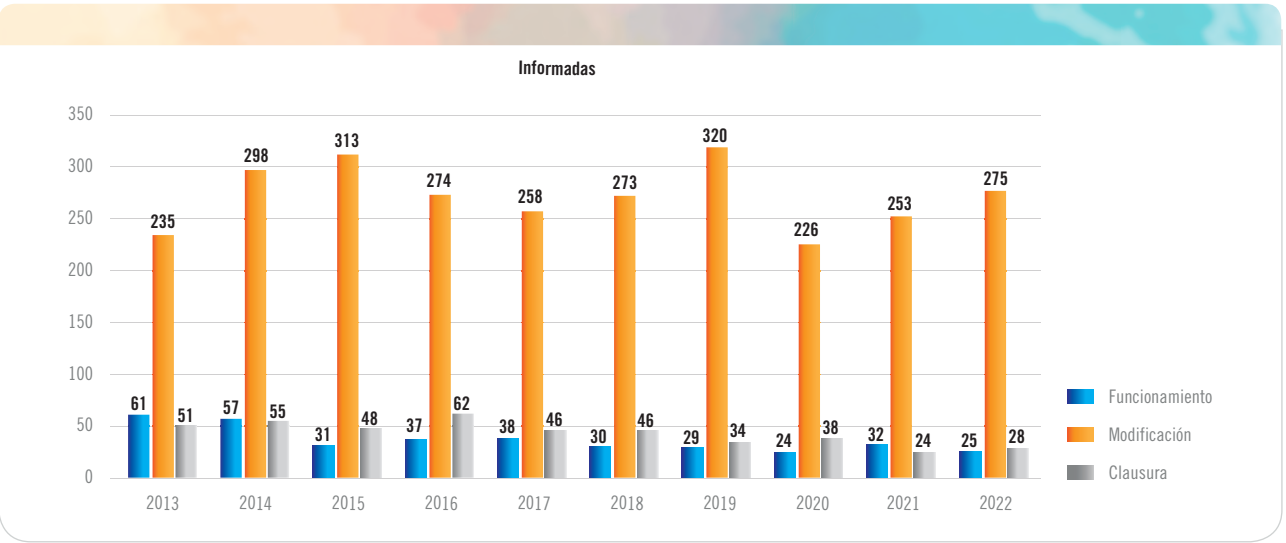
Tabla 4.4.3.3. Procesos de licenciamiento más destacados de 2022

LICENCIAMIENTOS DESTACADOS 2021, 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. • La justificación y evaluación de solicitud de autorización de incorporación de modo de inspección de contenedores drive through en el Puerto de Barcelona. • Evaluación de autorización de una nueva línea de luz en sincrotrón CELLS diseñada para apoyar el desarrollo de la misión *Advanced Telescope for High Energy Astrophysics*. • Evaluación de autorización de un equipo acelerador de iones para investigación con técnicas de implantación iónica en las superficies de ciertos materiales con objetivo de modificar sus propiedades, siendo el primer equipo de estas características comercializado en España.
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	• Publicación de formato y contenido estándar de solicitudes de equipos radiactivos de uso médico para agilizar y facilitar el proceso de licenciamiento de aceleradores lineales de electrones, equipos de braquiterapia de alta tasa, y equipos híbridos PET-CT. Esta información se puede encontrar en la página web institucional del CSN. • Se han informado más de 37 modificaciones de instalaciones radiactivas de ámbito medico incluidas en el Plan INVEAT liderado por el Ministerio de Sanidad. El equipamiento técnico que incluyen estas solicitudes es incluye la renovación de equipos médicos de alta tecnología para aplicación en el campo de la radioterapia y la medicina nuclear. • Evaluación de autorización de equipo *Gamma Knife* provisto de 192 fuentes de Co-60, siendo el segundo equipo de estas características instalado en España. Su uso se centra en la cirugía esterotáxica o radioterapia estereotáxica. • En cuanto a la práctica de medicina nuclear, se han aumentado, tanto las solicitudes de procedimientos con radioisótopos, que se realizan fuera de la propia instalación, (ej: ^{90}Y en procedimientos terapéuticos de radioembolización o ^{99m}Tc o semillas de ^{125}I en procedimientos diagnósticos de lesiones tumorales) como los de terapia con radiofármacos (^{177}Lu).

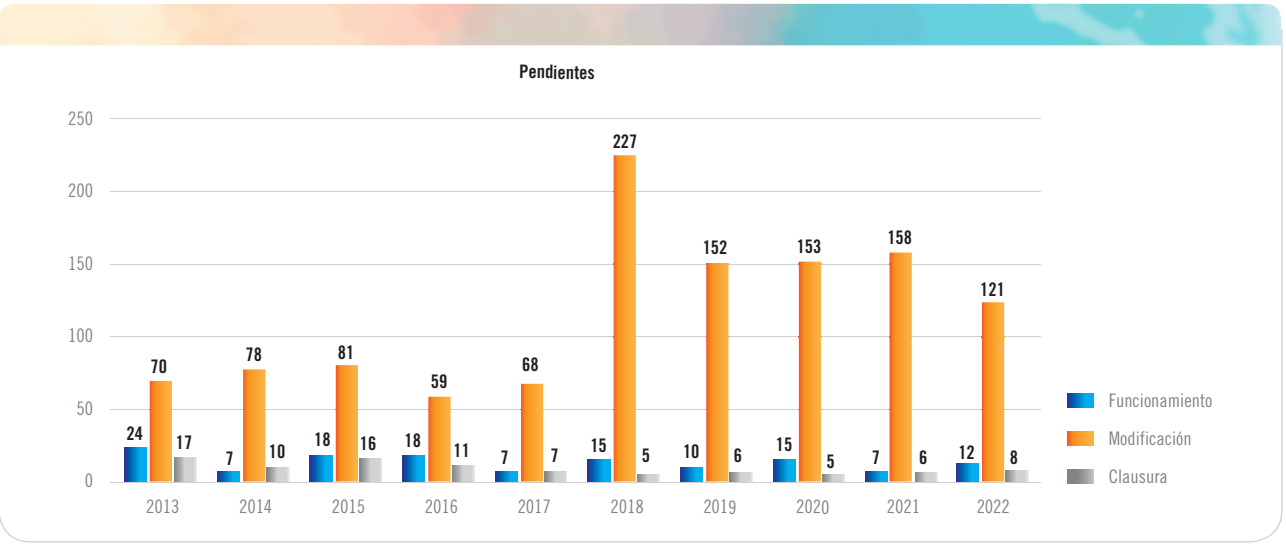
Gráfica 4.4.3.3. Histórico de solicitudes de autorización IIRR recibidas desde 2013 a 2022



Gráfica 4.4.3.4. Histórico de solicitudes de autorización IIRR informadas desde 2013 a 2022



Gráfica 4.4.3.5. Histórico de solicitudes de autorización IIRR pendientes desde 2013 a 2022



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 en 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.

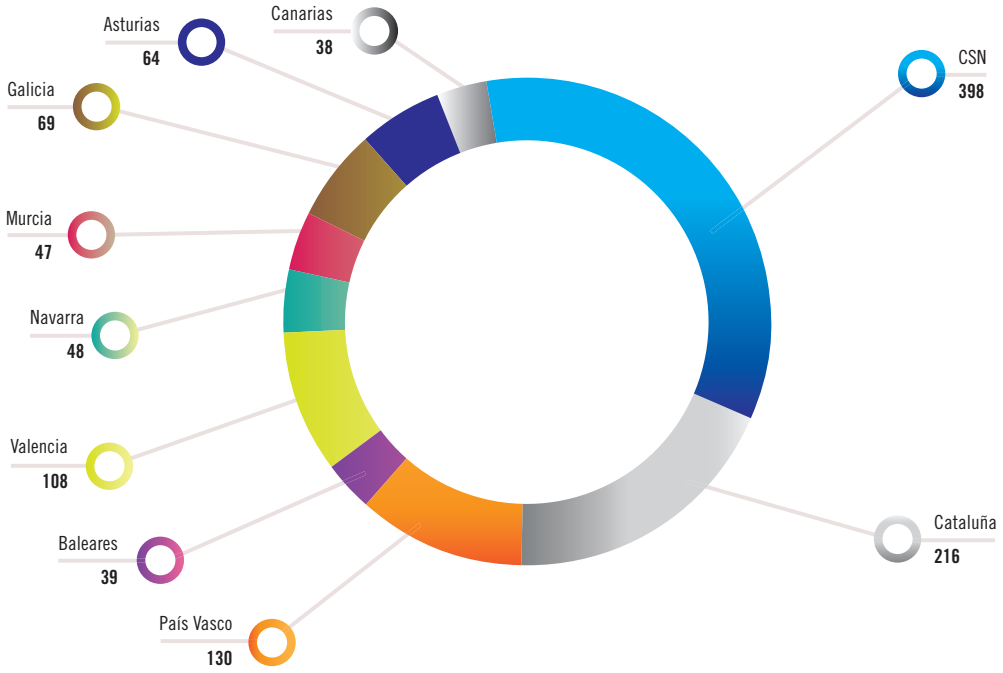
Además de las inspecciones, la revisión de los informes anuales de actividad constituye un elemento básico para la supervisión y el control de las instalaciones. En 2022 el CSN evaluó 1.267 informes anuales de IIRR y del orden de 3.000 informes anuales de instalaciones de radiodiagnóstico médico. El 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.

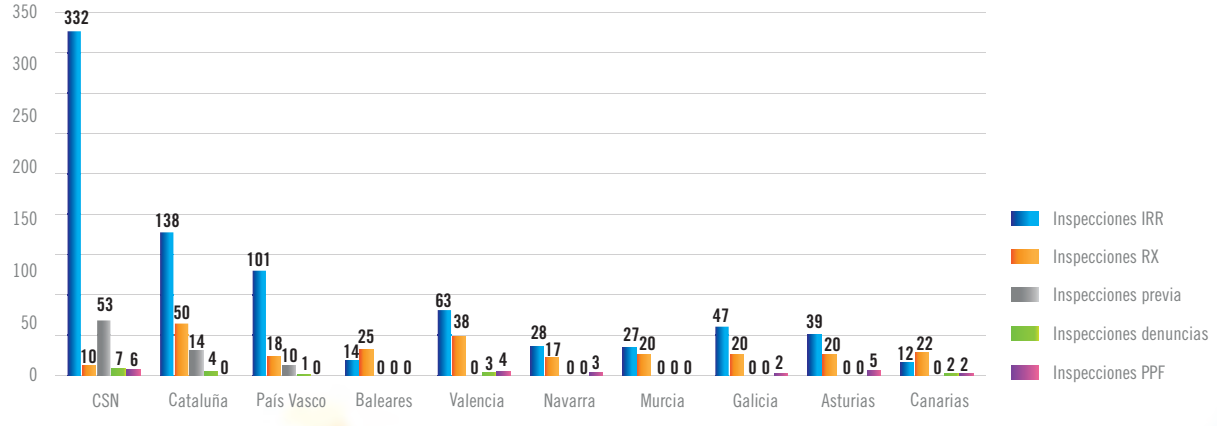
El CSN dispone en la actualidad de acuerdo de encomienda con 9 CC.AA. con funciones de inspección, y en el caso de 3 de estas CC.AA. se incluyen adicionalmente las funciones de evaluación de instalaciones radiactivas. Las CC.AA. con acuerdo de encomienda con el CSN son: Asturias, Islas Baleares, Canarias, Cataluña, Galicia, Murcia, Navarra, País Vasco y Valencia.

En 2022 se realizaron 1.157 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 2022



Gráfica 4.4.4.2. Inspecciones realizadas por el CSN y por las CC.AA. con acuerdo de encomienda en el año 2022 distribuidas por tipo de inspección e instalación radiactiva



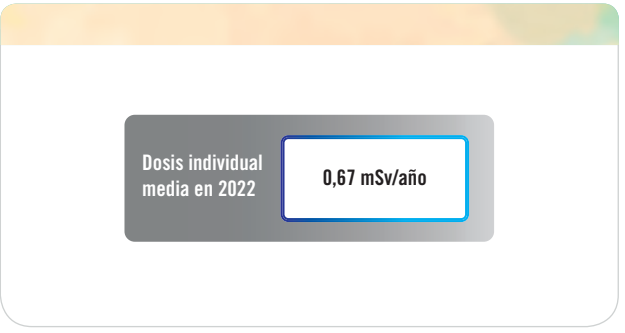
En 2022 el análisis de las actas levantadas en las inspecciones, de los informes anuales de las instalaciones, de la información sobre materiales radiactivos y equipos generadores de radiación ionizante suministrados por las instalaciones de comercialización y de los datos de gestión de residuos proporcionados por Enresa, dio lugar a la remisión de 317 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 2022 se recibieron 33, 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, todas las denuncias se han resuelto, salvo 10, que continúan en curso.

4.4.5 Dosimetría personal

El número de trabajadores controlados dosimétricamente que desarrollaron su actividad durante 2022 en instalaciones radiactivas y que recambiaron adecuadamente su dosímetro fue de 114.444 a los que corresponde una dosis colectiva de 13.430 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 0,67 mSv/año, lo que representa un porcentaje del 1,34 % de la dosis anual máxima permitida en la reglamentación española (50 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.

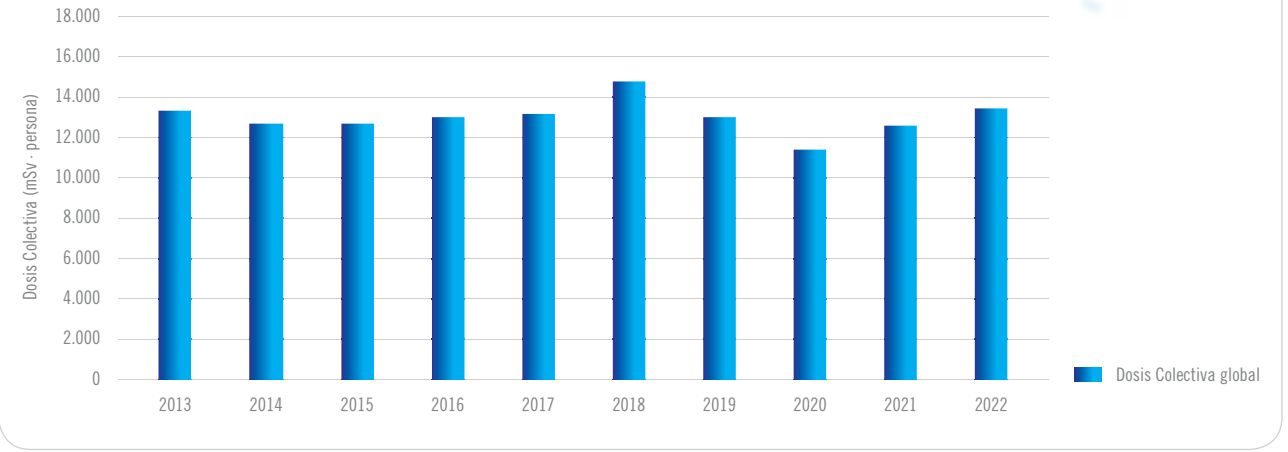
Tabla 4.4.5.1. Distribución de valores de dosis colectiva, dosis individual media y número de trabajadores en distintos tipos de instalaciones radiactivas

TIPO DE INSTALACIÓN	Nº DE TRABAJADORES	DOSIS COLECTIVA (mSv.PERSONA)	DOSIS INDIVIDUAL (mSv/AÑO)
Instalaciones radiactivas médicas	98.550	11.589	0,65
Instalaciones radiactivas industriales	7.836	1.562	0,96
Otras instalaciones	8.624	279	0,39

En 2022 se registraron 40 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.

Gráfica 4.4.5.1. Evolución histórica de la dosis colectiva en instalaciones radiactivas.



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, etc.), sin corresponder a una dosis recibida en realidad por el trabajador expuesto.

En los 40 casos registrados en 2022, se ha iniciado un proceso de análisis e investigación por parte del CSN que ya ha finalizado en dos de los casos notificados. En uno de ellos se ha concluido que la dosis registrada en el dosímetro no fue recibida por el trabajador y, en el otro se ha confirmado que no era una superación del límite de dosis. El resto de los casos siguen en investigación con el objeto de confirmar o descartar si finalmente ha existido una sobreexposición.

El 20 de diciembre de 2022 se publicó el Real Decreto 1029/2022 por el que se aprueba el reglamento sobre protección de la salud contra riesgos derivados de la exposición a radiaciones ionizantes que transpone al ordenamiento jurídico nacional la Directiva 2013/59/Euratom. El artículo 35 de dicho real decreto establece que, en aquellos casos en los que no sea posible la estimación de la dosis de los trabajadores expuestos (por pérdida, deterioro, no recambio u otros motivos), la asignación de dosis se basará en una estimación realizada a partir de mediciones individuales realizadas a otros trabajadores expuestos que hayan desarrollado trabajos similares, a partir de los resultados de la vigilancia radiológica de los lugares de trabajo prevista en el artículo 31, o a partir de las dosis previas recibidas en actividades similares, haciéndose constar expresamente este hecho en el historial dosimétrico del trabajador. Por tanto, a partir de la publicación y entrada en vigor del Real Decreto citado anteriormente, los criterios establecidos por el CSN mediante los cuales, en caso de producirse una pérdida, deterioro o no recambio del dosímetro, se aplicaba al trabajador expuesto una dosis administrativa, dejan de ser aplicables estableciendo como criterio de actuación lo dispuesto en la normativa vigente.

En este sentido, en el momento de elaboración del informe anual correspondiente al año 2022 se ha suprimido el análisis correspondiente a la asignación de dosis administrativas dado que dicha metodología ha sido modificada en cumplimiento de las disposiciones incluidas en la normativa vigente.

4.4.6 Sucesos

En 2022 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 2022

INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA	ACCIONES Y CONSECUENCIAS
HOSPITAL UNIVERSITARIO DONOSTIA. SAN SEBASTIÁN (GUIPÚZCOA)	Durante tratamiento de un paciente en un acelerador lineal la operadora de radioterapia accedió a la sala para realizar una comprobación de campo de tratamiento. Se cerró la puerta de bunker y operador inicio la administración de tratamiento hasta advertir que su compañera continuaba dentro de bunker momento en que detuvo el tratamiento.	Estimación de la dosis recibida por la operadora dentro de la sala que resulta en un valor muy inferior a límites de dosis reglamentarios. Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
HOSPITAL PUERTA DE HIERRO (MADRID)	Fallo de la fuente de Ir^{192} del equipo de braquiterapia HDR	Se activa el protocolo de emergencia y el medico radioterapeuta entra en la sala procediendo a retraer manualmente la fuente que vuelve a posición de seguridad No se produjeron consecuencias radiológicas ni para el trabajador expuesto ni para el paciente Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
HOSPITAL RAMÓN Y CAJAL (MADRID)	Retirada equivocada por transportista de generadores de tecnecio decaídos. Se retiraron dos generadores que no cumplían con el procedimiento de permanencia dentro de la instalación hasta su retirada	Se ha producido un error humano en el proceso de retirada debido a la baja de la persona que encargada habitualmente de estas gestiones. Se modificaron los procedimientos de trabajo en el hospital a fin de evitar situaciones análogas en el futuro Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
CURIUM PHARMA SPAIN, SA. AJALVIR (MADRID)	Recepción en Hospital Puerta de Hierro de Majadahonda (Madrid) de un bulto con un vial sin tapón de goma dentro de su contenedor plomado con F^{18} FDG provocando salpicadura de la superficie de la boca del vial y en el interior del blindaje de transporte. Se produjo una contaminación de guantes de operadora	Incidente debido a malfuncionamiento de robot que acondiciona el vial para posterior inclusión en el blindaje de transporte. Se paró la dispensación en la celda con ese robot hasta que se revisó y dejo en condiciones de funcionamiento apto El hospital remito el vial de forma segura al contenedor una vez decaída la actividad del isotopo. Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
GEYGE (CONTROL DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA, SL). HUMANES (MADRID)	Sustracción de un equipo de medida de densidad y humedad	Emisión de nota de prensa del CSN sobre el robo del equipo radiactivo para ayudar a su identificación incluyendo instrucciones a seguir en el caso de cualquier persona que los localice Clasificación final dentro de escala INES como nivel 1
CURIUM PHARMA SPAIN (MADRID)	Rotura de dos viales conteniendo F^{18} detectados en el Hospital Nuestra Señora de la Candelaria de Sta. Cruz de Tenerife.	Análisis de información disponible Contacto con Curium Pharma Spain para solicitar información adicional. Revisión de dispensador sin encontrar deficiencias Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
HOSPITAL UNIVERSITARIO GRAN CANARIA DR. NEGRIN (LAS PALMAS DE GRAN CANARIA)	Dosis indebida recibida por personal de la instalación como consecuencia de permanecer en la sala de tratamiento durante la irradiación.	Estimación de la dosis recibida por el personal de instalación resultando valores de dosis inferiores al valor de límite de dosis para publico Incidente debido a error humano en el procedimiento de verificación de la sala de tratamiento para constatar que estaba vacía antes de iniciar la puesta en marcha del equipo Actuaciones de refuerzo de formación de personal de operación y establecimiento de procedimiento de operación que no permita el cierre de puerta con personal en interior de bunker Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0

Tabla 4.4.6.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2022 (continuación)

INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA	ACCIONES Y CONSECUENCIAS
PUERTO DE BARCELONA	Inspección de un contenedor con el conductor de camión en la cabina del vehículo	Estimación de la dosis recibida por el conductor resultando valores de dosis muy inferiores al valor de límite de dosis para publico Error humano de personal de operación de escáner Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
VINALOPO ALUMINIO COLOR, SL (VIALCO). VILLENA (ALICANTE)	Cabezal de línea de producción sufrió un golpe debido a la rotura de la banda de aluminio	Se identifica que la rotura de la banda de aluminio debido a un empalme defectuoso entre bobinas por diferente grosor entre ellas Se colocó una lamina de aluminio en el cabezal como blindaje tapando el obturador, se aisló la zona y se llamó a fabricante para proceder a reparación de equipo. Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
SIDENOR ACEROS ESPECIALES, SLU. BASAURI (VIZCAYA)	Desaparición (por pérdida o robo) de fuente radiactiva de Cs^{137} para fines de calibración de pórticos de control de acceso de camiones.	Análisis de la información disponible Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
HOSPITAL UNIVERSITARIO QUIRÓN SALUD. POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)	Limpieza de una habitación de terapia metabólica donde se encontraban depositados botes de orina de paciente sometido a tratamiento con Lu^{177} sin haber esperado a la monitorización de la habitación por parte del Servicio de Radiofísica del hospital.	Se calculó la dosis que había realizado las actividades de limpieza obteniéndose valores muy inferiores al límite de dosis para miembros del público. Se realizaron estimación en relación con la actividad vertida a caudal del hospital y de red de alcantarillado teniendo en cuenta dilución y decaimiento resulta en no prever que pueda causar irradiación significativa de ninguna persona. El error fue debido a mala comunicación interna e inapropiada recogida manual de orina en botes Clasificación final dentro de escala INES como nivel 1
CURIUM PHARMA SPAIN, SA. AJALVIR (MADRID)	De los dos bultos de F^{18} FDG suministrados al hospital Puerta de Hierra de Majadahonda se observó al abrirlos que uno de los viales se encontraba sin tapón. No se detectaba contaminación superficial en el contenedor del vial por lo que se procedió a cerrar el bulto. Se gestionó el vial como residuo por parte del hospital.	Análisis de funcionamiento de sistema de dispensación de viales en la celda caliente comprobando que el operador no puede distinguir a través de cristal plomado que el vial lleve o no el septum solo que va bien sellado por la capsula que sujeta el tapón. Para solucionar esto se va a instalar un sensor que permite saber que el septum está presente, así como la modificación de posición de brazo del robot cuando enseña el vial para que puedan distinguir si hay o no septum. Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
TORRASPAPEL, SA. LEITZA (NAVARRA)	Remisión a gestor de residuos Servicios ecológicos de Navarra que resulto radiactivo. El residuo identificado como radiactivo eran bolas de óxido de circonio y silicato de circonio	Identificación de que el residuo se refería a bolas de óxido de circonio y silicato de circonio utilizadas en el proceso productivo en el interior de molinos de pintura Se realizó una investigación donde se identificó que solo las bolas de silicato de circonio presentaban valores de tasas de dosis superiores al fondo radiológico ambiental. Se procedió a la devolución del material residual a Torraspapel S.A quien lo gestiono como residuo NORM Al tratarse de residuos NORM están fuera de alcance de escala INES
ARCONVERT, SAU. BARCELONA	Incendio de la maquina adhesivadora BMB en la nave de fabricación con afectación de ambos cabezales instalados dotados de fuentes de Kr^{85}	Extinción del fuego. Inspección visual de equipos y medidas de niveles de tasa de dosis de los cabezales encontrando valores normales Revisión de equipamiento por parte de servicio técnico Se realizó una inspección por parte de encomienda de funciones de Generalitat de Cataluña durante el proceso de revisión de equipamiento Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0

Tabla 4.4.6.1. Incidencias en instalaciones radiactivas de 2ª y 3ª categoría. Año 2022 (continuación)

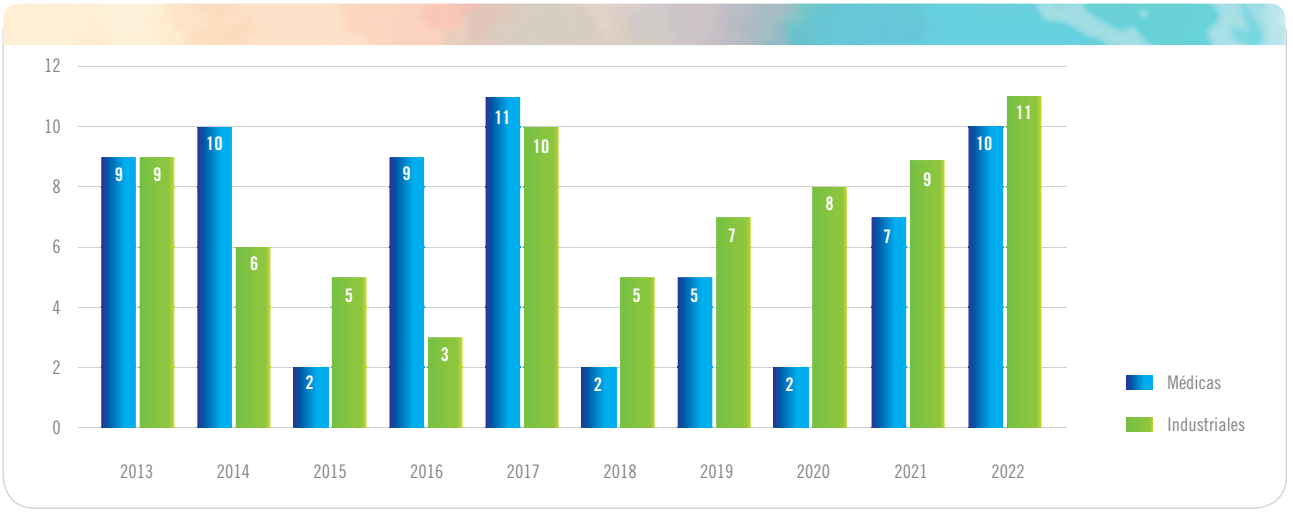
INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA	ACCIONES Y CONSECUENCIAS
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE BURGOS	Eliminación a la basura convencional, por error humano de operador, de una jeringuillas cargada con una fuente de I^{125} destinada al marcaje de tumores/ganglios	Se realizó cálculo de dosis recibidas por potenciales personas expuestas a esta fuente resultando unas dosis despreciables dada la actividad de la fuente Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
HOSPITAL UNIVERSITARIO QUIRÓN SALUD. POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)	Por indisponibilidad de depósitos de tratamiento y almacenamiento de orinas de pacientes sometidos a terapia metabólica se decide instalar un nuevo depósito adicional. Se trasvasa a ese depósito el contenido de uno de los depósitos fuera de funcionamiento detectándose una fuga del nuevo depósito adicional del 50% de su contenido por perdida de hermeticidad, sobre la balsa de contención.	Se acordona un perímetro en la zona afectada. Se recoge el líquido del suelo con fregonas dotados de equipamiento de protección individual. Comunican a la empresa GDES que acuda a bombear contenido de vuelta a depósito. Se detienen tratamientos de terapia metabólica hasta poder vaciar el contenido de los depósitos y actualizar todo el sistema Se realizó inspección reactiva por parte del CSN Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
ELEKTA MEDICAL, SAU. MADRID	Durante una operación de mantenimiento correctivo en el bunker de braquiterapia de hospital Son Espases de Palma de Mallorca se quedó la fuente radiactiva entre el contenedor de servicio y el Flexitron dentro del tubo de transferencia	Entrada en el bunker del técnico para activar el mecanismo de retracción manual de emergencia e introducir de nuevo la fuente radiactiva en el contenedor de servicio. Lectura de dosímetro de trabajador obteniendo dosis no significativa Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
BUREAU VERITAS INSPECCIÓN Y TESTING, SLU. BARCELONA	Caída de un gammágrafo desde aproximadamente 10 metros dotado de una fuente de Ir^{192}	Comprobación de niveles de radiación sin detectar tasas de dosis significativas y traslado de equipo al almacén al comprobar que el tapón frontal había quedado dañado Traslado de equipo a SCI para revisión y reparación del mismo Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
COMPLEJO HOSPITALARIO DE ORENSE	Durante las labores de mantenimiento correctivo en acelerador lineal del Complejo Hospitalario de Orense, uno de los operadores resulto irradiado dentro de la sala de tratamiento al accionar el otro operador el funcionamiento del acelerador al no advertir que su compañero estaba dentro del bunker.	Se realizó un cálculo de dosis estimado para el operador de 0,007µSv muy inferior al valor de límite de dosis anual efectiva para miembros del público. Se ha reforzado la formación de personal técnico de la instalación para evitar repeticiones del accidente. Clasificación final dentro de escala INES como nivel 0
HOSPITAL UNIVERSITARIO GREGORIO MARAÑÓN. MADRID	Abandono de zona de hospitalización de curiterapia de un paciente tratado con terapia metabólica con I^{131} siendo encontrado en el recinto del hospital	Se recondujo al paciente a la zona de hospitalización de curiterapia Se calculó tiempo de deambulación del paciente fuera de zona de hospitalización de unos diez minutos y a partir de ello se realizó una estimación de potencial dosis de irradiación al público obteniéndose valores inferiores a límite de dosis para miembro de publico La escala INES no cubre los sucesos relacionados con exposiciones médicas en las que no se aplican los límites de dosis
PUERTO DE BARCELONA	Irradiación accidental de 4 camioneros al pasar por escáner de inspección de contenedores en Puerto de Barcelona en modo de trabajo *drive through*, habiéndose escaneado la cabina del conductor. El incidente se debió a un fallo en funcionamiento de escáner	Se realizó un cálculo estimativo de las dosis recibidas por los conductores obteniendo valores inferiores a los límites establecidos para miembros del publico Se llevó a cabo una inspección reactiva por parte del CSN Se requirió la parada de inspección en modo drive through y se establecieron requerimientos de seguridad para garantizar el funcionamiento de la instalación de forma segura No es de aplicación la clasificación INES

En 2022 el Panel de Revisión de Experiencias Operativas y Reguladoras en Instalaciones Radiactivas, celebró 2 reuniones en las que se revisaron:

- Los 21 sucesos notificados por los titulares de instalaciones radiactivas españolas.
- 1 experiencia reguladora de especial significación.

En la gráfica 4.4.6.1 se representa la evolución de sucesos en instalaciones médicas e industriales desde el año 2013 hasta el 2022.

Gráfica 4.4.6.1. Sucesos en instalaciones médicas e industriales desde el año 2013 hasta el 2022



4.4.7 Acciones coercitivas

Como resultado de las actuaciones de supervisión y control de las instalaciones, el CSN propuso durante 2022:

1. Al órgano ejecutivo del Principado de Asturias, la apertura de un expediente sancionador por falta muy grave.

2. Al Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico la revocación de autorización de instalación radiactiva e incautación de los equipos de la misma.

Asimismo, el CSN ha emitido 24 apercibimientos a instalaciones radiactivas y de rayos X de radiodiagnóstico médico a los que hay que sumar uno a un servicio de dosimetría y tres a empresas de venta y asistencia técnica de equipos de radiodiagnóstico. Adicionalmente, en el ejercicio de las funciones que el CSN les tiene encomendadas, el Gobierno Vasco emitió 10 apercibimientos, tres por la encomienda de Cataluña y uno por la encomienda de Baleares, lo que computa un total de 42 apercibimientos en 2022, 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 profesionalmente 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.



Tabla 4.5.1 Entidades de servicios. Actividad 2022

ACTIVIDAD 2022 EN RELACIÓN CON EMPRESAS Y ENTIDADES DE SERVICIO		
SERVICIO	**EN VIGOR**	**ACTIVIDAD**
Servicios de Protección Radiológica (SPR)	96	• 2 nuevas autorizaciones • 1 modificación de autorización • 2 archivos de solicitudes de modificación • 2 inspecciones de licenciamiento • 20 inspecciones de control
Unidades Técnicas de Protección Radiológica (UTPR)	44	• 1 nueva autorización • 2 modificaciones de autorización • 1 archivo solicitud autorización • 1inspección de licenciamiento • 2 inspecciones de control
Servicios de Dosimetría Personal (SDP)	21 (externa) 8 (interna)	• 1 modificación de autorización • 7 inspecciones
Empresas externas (contratas)	2265	• Control a través de las inspecciones de PR Operacional durante recargas
Venta y asistencia R-X médico (EVAT)	363	• 12 informes de nuevas autorizaciones • 7 informes de modificaciones • 5 informes de archivo de solicitud • 16 informes de clausura
Otras Actividades Reguladas (OAR)	124	• 10 nuevas entidades informadas • 8 informes de modificaciones de autorización • 1 informe de clausura
Licencias y Acreditaciones	16.775 II.RR. 182.559 II.RX 267 CC.NN. 172 I.ciclo	• II.RR. (2.055 concesiones y 1.517 prórrogas) • IIRX (4.118 acreditaciones expedidas) • CC.NN. (25 concesiones y 40 renovaciones) • Instalaciones del ciclo (5 concesiones y 41 renovaciones)
Entidades homologadas cursos II.RR. y RX	41 Entidades cursos II.RR. 80 Entidades cursos II.RX	• 8 nuevas Entidades homologadas • 25 modificaciones de homologaciones • 60 inspecciones a un total de 82 cursos
Aprobación tipo aparatos	256	• 6 informes de nuevas aprobaciones • 20 informes de modificaciones de aprobación

4.5.1. Servicios y unidades técnicas de protección radiológica (SPR y UTPR)

El RPSRI establece la posibilidad de que determinadas funciones, destinadas a asegurar la protección radiológica de los trabajadores y del público en las instalaciones nucleares y radiactivas, puedan encomendarse por su titular a una unidad especializada propia o contratada. Las unidades constituidas por un titular para sus propias instalaciones se denominan servicios de protección radiológica (SPR), mientras que las empresas que ofertan estos servicios, bajo cualquier tipo de contrato, se denominan unidades técnicas de protección radiológica (UTPR); ambas deben ser expresamente autorizadas por el CSN.

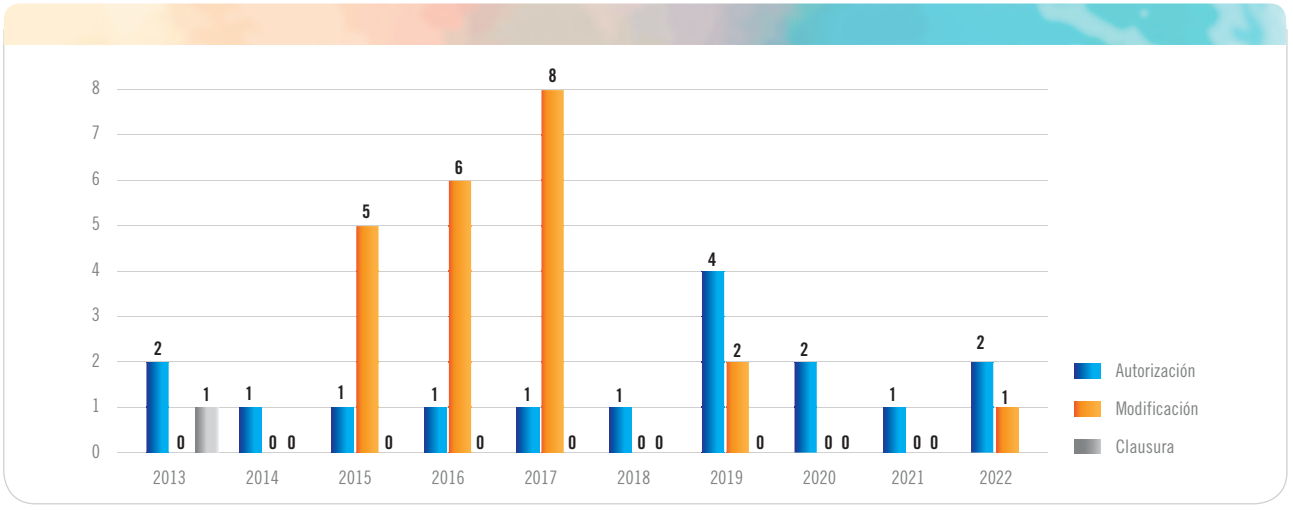
En 2022, el CSN autorizó dos nuevos SPR. Se autorizó una nueva UTPR y se modificó la autorización previamente concedida a dos UTPR, con lo que al cierre del año el número de SPR y UTPR autorizados por el CSN en toda España era, respectivamente, de 96 y 44.

En 2022 se realizaron 2 inspecciones de licenciamiento a SPR y 1 inspección de licenciamiento a UTPR, 20 inspecciones de control a SPR autorizados y 2 inspecciones de control a UTPR autorizadas.

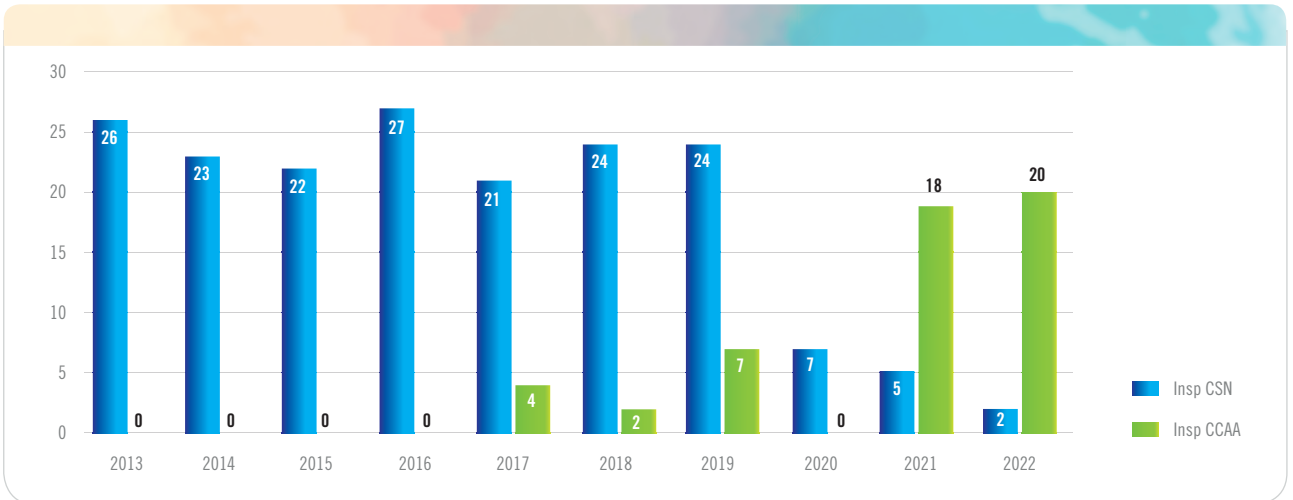
Las gráficas 4.5.1.1 y 4.5.1.2 muestran, respectivamente, la evolución histórica de las actividades de licenciamiento (autorizaciones, modificaciones y revocaciones) y las inspecciones de los SPR en el período 2013-2022.

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 2013-2022.

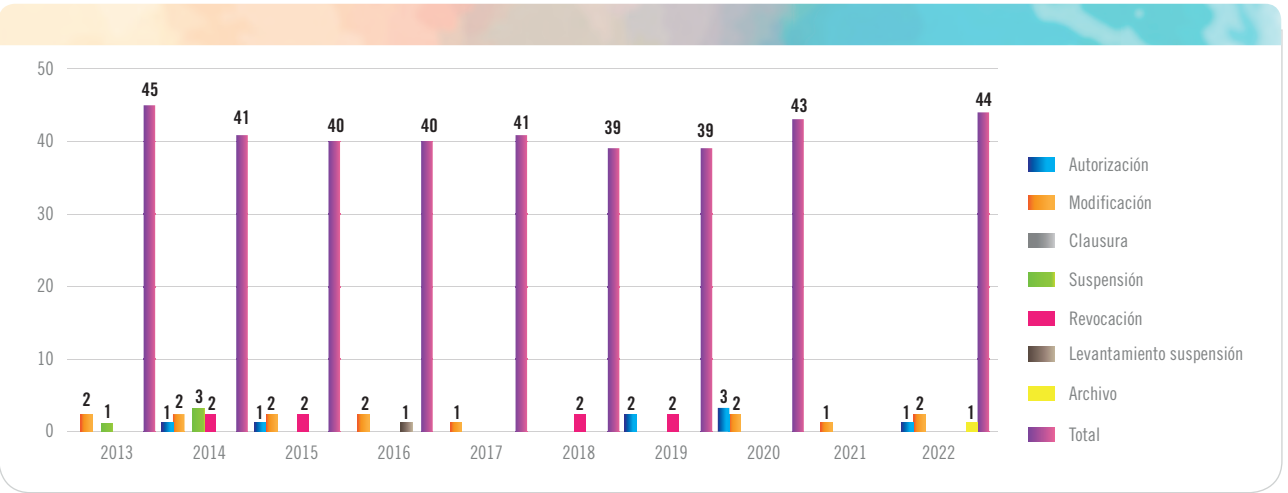
Gráfica 4.5.1.1. Actividades de licenciamiento en Servicios de Protección Radiológica desde 2013 hasta 2022



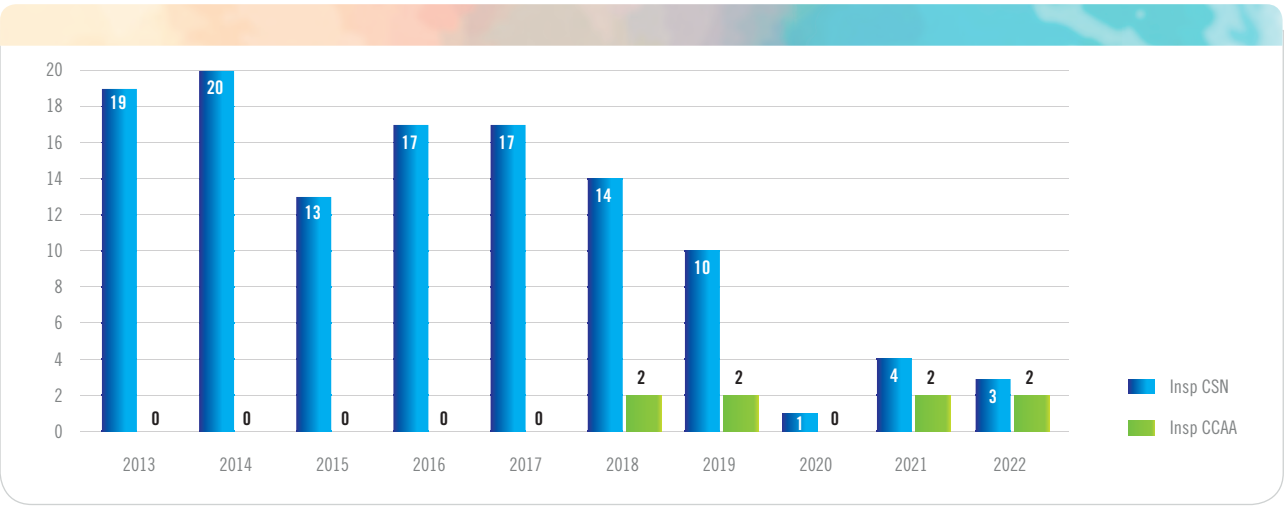
Grafica 4.5.1.2. Actividades de inspección en Servicios de Protección Radiológica desde 2013 hasta 2022



Gráfica 4.5.1.3. Actividades de licenciamiento en Unidades Técnicas de Protección Radiológica desde 2013 hasta 2022



Gráfica 4.5.1.4. Actividades de inspección en Unidades Técnicas de Protección Radiológica desde 2013 hasta 2022



4.5.2. Servicios de dosimetría personal externa e Interna (SDPE y SDPI)

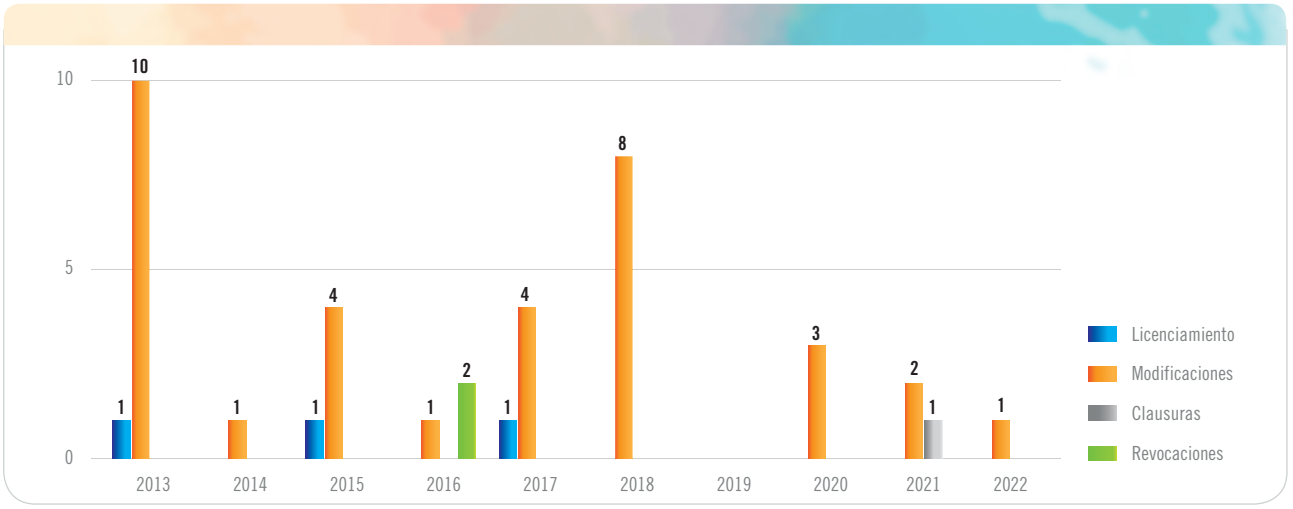
La vigilancia dosimétrica de los trabajadores expuestos a las radiaciones ionizantes está regulada por el Real Decreto 783/2001, en el que se establece que la dosimetría individual debe ser efectuada por los servicios de dosimetría personal expresamente autorizados por el CSN.

En 2021 no se han autorizado nuevos servicios, pero se ha modificado la autorización previamente concedida a 1 servicio de dosimetría personal interna. Al cierre del año, el número de servicios de dosimetría externa autorizados era de 21 y de dosimetría interna 8.

En 2022 se han realizado 7 inspecciones de control a estos servicios.

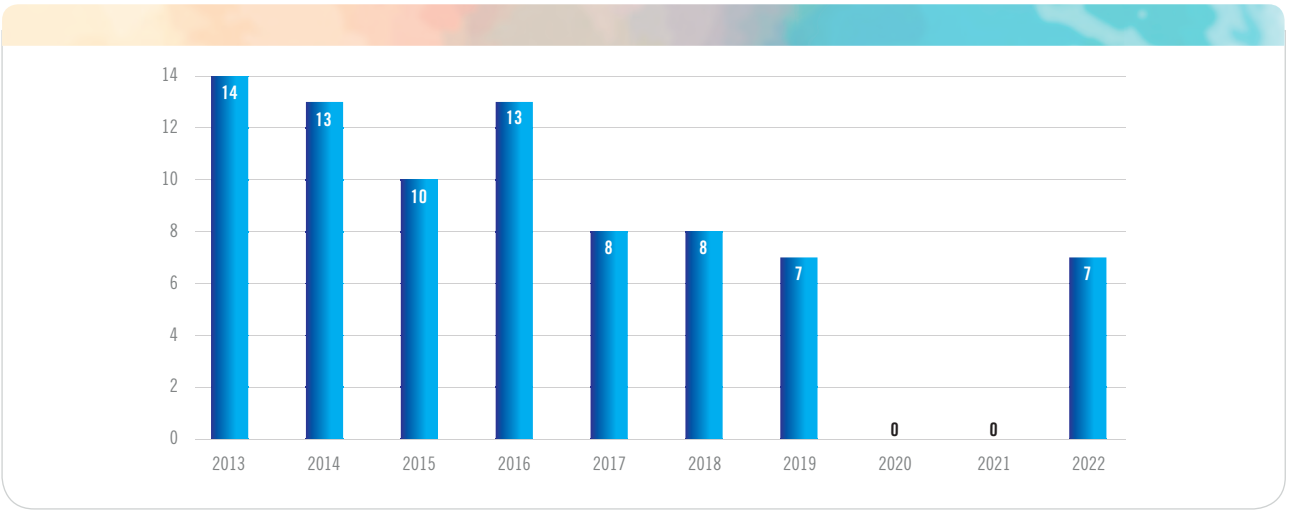
En las gráficas 4.5.2.1 y 4.5.2.2 a continuación puede verse la evolución histórica de las inspecciones y procesos relacionados con las autorizaciones de servicios de dosimetría personal externa (SDPE) y servicios de dosimetría personal interna (SDPI) en el período decenal 2013-2022.

Gráfica 4.5.2.1. Evolución histórica de los procesos relacionados con las autorizaciones de SDPE y SDPI



Del análisis de los datos representados en esta gráfica 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 4.5.2.2. Número de Inspecciones de Servicios de dosimetría personal en el periodo 2013-2022



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.

Asimismo, indicar que en el año 2020 debido a impacto de pandemia por la COVID-19 no se llevaron a cabo inspecciones de este tipo de servicios, ni en 2021 debido a una reasignación de recursos y prioridades. En 2022 se ha retomado el programa de inspecciones de estos servicios habiéndose realizado 7 inspecciones.

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 el CSN, denominado *Registro de empresas externas*.

A finales de 2022 estaban dadas de alta en el Registro de empresas externas un total de 2.265 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.

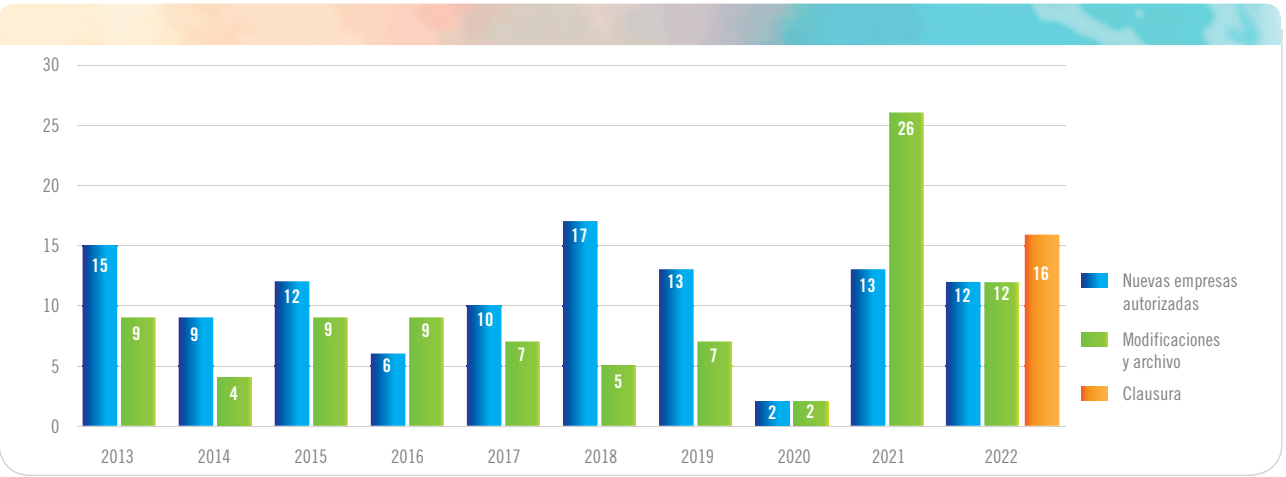
Desde 1992 la venta y asistencia técnica de equipos de rayos X médicos pasaron a ser actividades reguladas y las entidades que se dedican a ello se autorizan de conformidad con el Real Decreto 1085/2009, de 3 de julio, por el que se aprueba el *Reglamento sobre Instalación y Utilización de Aparatos de 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 2022 el CSN informó la autorización de 12 nuevas empresas de venta y asistencia técnica y la modificación de la autorización previamente concedida a otras 7. Así mismo ha informado la clausura de 16 empresas y el archivo de las solicitudes de autorización o modificación de 5 empresas con lo que, al cierre del año, el número de empresas autorizadas era de 363.

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 2013-2022. Se observa una tendencia estable en el número de evaluaciones realizadas por el CSN, con dos incidencias notables: una baja-

Gráfica 4.5.4.1. Actividades de licenciamiento de ERX periodo 2013-2022



da significativa en 2020, debida a un problema de recursos y complicaciones ocasionadas por la pandemia Covid-19, y una subida también significativa en 2021 debida a un plan de choque abordado por el CSN para corregir la situación.

El citado plan de choque ha actuado en tres direcciones: i) aumento de recursos dedicados a esta actividad, ii) revisión de la Guía de Seguridad 5.9 (Rev. 1) Documentación para solicitar la autorización e inscripción de empresas de venta y asistencia técnica de equipos de rayos X con fines de diagnóstico médico, aprobada en octubre de 2021, para facilitar la preparación de solicitudes y para eliminar requisitos obsoletos y publicación de orientación específica en la web externa del CSN, iii) simplificación del proceso interno de evaluación.

En el año 2022, se mantiene la tendencia iniciada en el año anterior.

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 2022.

Tabla 4.5.5.1.1 Concesión y renovación de licencias de instalaciones radiactivas. Año 2022

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)	–	7	–	3	4	13	36	1
Instalaciones radiactivas 2ª y 3ª categoría (excepto Ciemat)	367	1.688	15	512	1.006	4.400	12.558	227
Total	**367**	**1.695**	**15**	**515**	**1.010**	**4.413**	**12.594**	**228**

* 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 2022, el número total de personas acreditadas para dirigir u operar instalaciones de radiodiagnóstico médico era de 182.559, como muestra la tabla siguiente, en la que se detallan las acreditaciones expedidas en 2022 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 2022

ACREDITACIONES RADIODIAGNÓSTICO MÉDICO SEGÚN RD-1085/2009 E IS-17. AÑO 2022		
VÍA DE ACREDITACIÓN	**DIRIGIR**	**OPERAR**
Expedidas por el CSN	83	4.035
Superación cursos homologados (según actas de entidades homologadas)	1.765	2.384
TOTAL ACREDITACIONES A 31-12-2022 (182.559)	**67.733**	**114.826**

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 2022.

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 2022

INSTALACIÓN	NUEVAS LICENCIAS Y PRÓRROGAS					VIGENTES 31/12/2022		
	CONCESIONES			RENOVACIONES				
	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR	SUPERVISOR	OPERADOR	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR*
C.N. Sta. Mª Garoña	–	–	–	5	–	8	6	2
C.N. Almaraz I y II	3	4	–	3	6	25	40	4
C.N. Ascó I y II	–	4	–	9	7	33	42	4
C.N. Trillo	–	1	–	–	1	15	21	3
C.N. Cofrentes	1	5	–	4	1	17	25	3
C.N. Vandellós II	–	2	–	6	7	17	25	4
TOTAL	**4**	**16**	–	**27**	**22**	**115**	**159**	**20**

* 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.

Tabla 4.5.5.3.1. Concesión y renovación de licencias de instalaciones del ciclo de combustible y desmantelamiento. Año 2022

INSTALACIÓN	NUEVAS LICENCIAS Y PRÓRROGAS					VIGENTES 31/12/2022		
	CONCESIONES			RENOVACIONES				
	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR	SUPERVISOR	OPERADOR	SUPERVISOR	OPERADOR	JEFE PR
Fábrica de Juzbado	–	6	–	2	7	13	40	3
Saelices Quercus/Elefante	–	–	–	2	3	7	3	1
Ciemat Nuclear	–	–	–	–	1	1	1	–
Ciemat Radiactivas	6	1	–	11	5	48	47	2(1)
Cabril	–	–	–	–	–	2	1	1
Vandellós I	–	–	–	–	–	3	–	–
José Cabrera	–	–	–	–	1	2	1	1

(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 Consejo 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 2022 se relacionan de manera resumida en la tabla 4.5.6.1

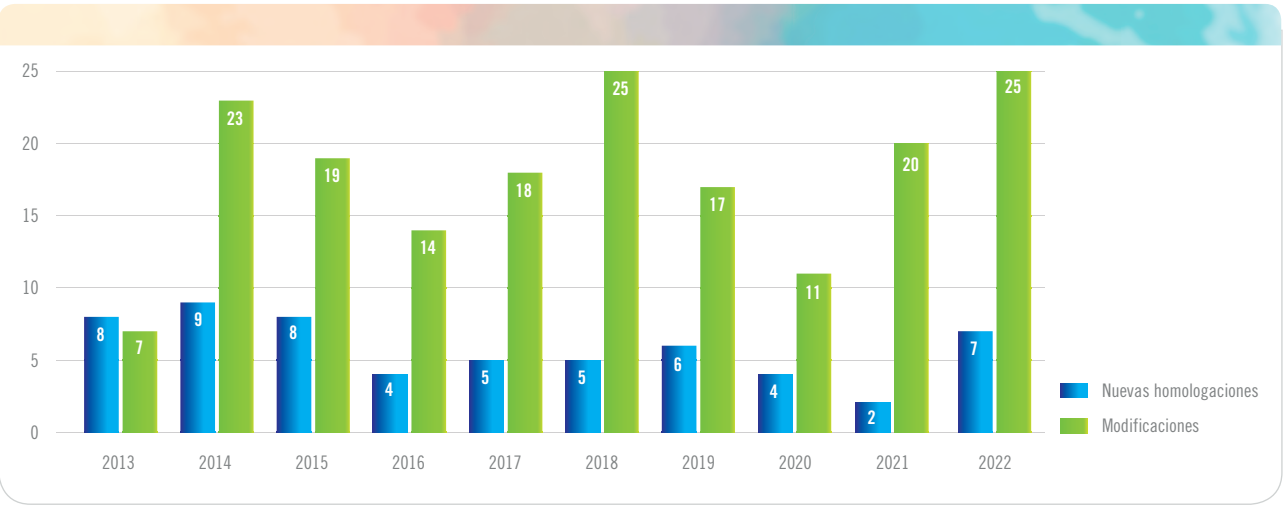
Tabla 4.5.6.1. Actividades relevantes en las actividades relacionadas con los cursos de formación

6 modificaciones de la homologación de entidades para personal de instalaciones radiactivas
19 modificaciones de la homologación de entidades para personal de instalaciones de radiodiagnóstico
7 nuevas entidades homologadas para cursos de instalaciones de radiodiagnóstico
1 nueva entidad homologada para cursos de instalaciones radiactivas
60 inspecciones del CSN asociadas a la evaluación de 82 cursos de instalaciones radiactivas

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 https://www.csn.es/home

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, advirtiéndose un aumento en el número de nuevas homologaciones. En el caso de las solicitudes de modificaciones presentadas por las entidades ya homologadas, se observa también un aumento respecto del año 2020-2021, aunque no respecto de años anteriores, volviendo a estabilizarse la tendencia tras la pandemia. Durante el año 2022 en la formación se han incorporado de forma significativa 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 2013-2022



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.

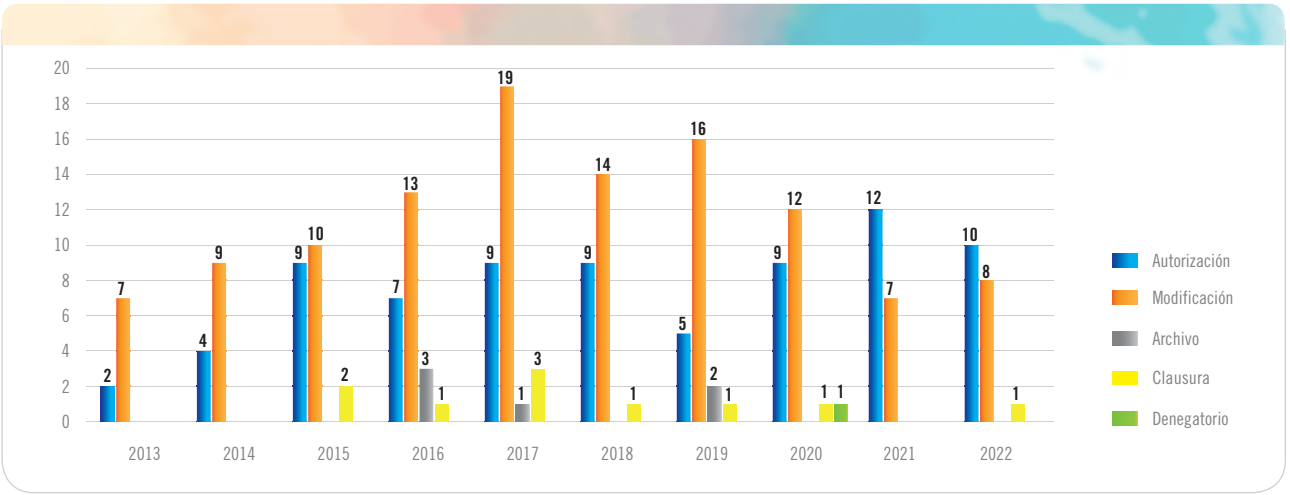
Estas actividades recaen en empresas que, si bien no necesitan autorización como instalación radiactiva, deben ser autorizadas por la Dirección General de Política Energética y Minas con previo informe del CSN para desarrollar su actividad, puesto que forman parte de la cadena de suministradores de equipamiento 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 2022 el CSN informó las 19 solicitudes de entidades de comercialización y asistencia técnica de aparatos generadores de radiaciones ionizantes (8 modificaciones de autorizaciones ya existentes y 10 autorizaciones de nuevas entidades y 1 la clausura de una entidad).

La gráfica 4.5.7.1 a continuación muestra la evolución histórica de las solicitudes de otras actividades reguladas (OAR) en el período decenal 2013-2022.

Gráfica 4.5.7.1. Evolución histórica de las solicitudes de otras actividades reguladas (OAR) en el periodo 2013-2022



A partir de la gráfica anterior se observa que desde el año 2013 hasta la actualidad el número de solicitudes de autorizacion de entidades de comercialización y asistencia técnica de aparatos generadores de radiaciones ionizantes ha aumentado progresivamente estabilizándose en los últimos años. En el caso de las solicitudes de modificación de las autorizaciones la tendencia ha sido estable desde el año 2013 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 2022 el CSN emitió 26 informes favorables (20 de modificación y 6 de nuevas autorizaciones de aprobación de 36 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.

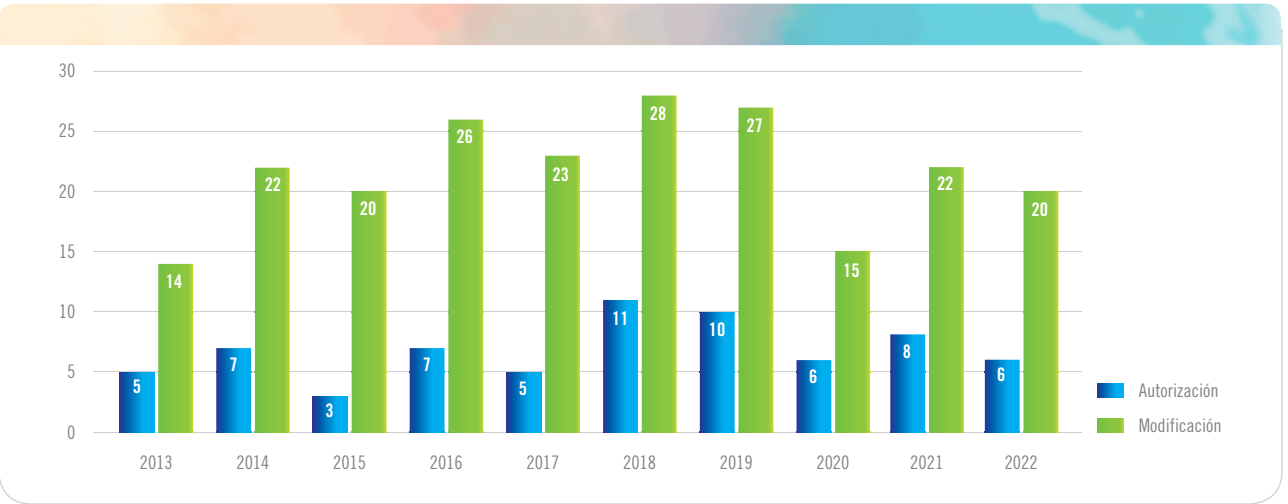
Tabla 4.5.7.1.1. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2022

APARATO RADIACTIVO	SOLICITANTE	CAMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE EQUIPO	FECHA DEL INFORME
TESCAN, modelo UNITOM HR	ZEPPEELIN METROLOGY, SL	TC	G	09/02/22
NUCTECH, modelo CX180180D	EXCEM GRUPO 1971, SA	IB/C	G	16-02-22
MULTISCAN TECHNOLOGIES, modelo 4015AD	MULTISCAN TECHNOLOGIES, SL	CP	G	23-02-22
ZEISS, modelo METROTOM 1	CARL ZEISS IBERIA, SLU	TC	G	23-02-22
BRUKER, modelo D2 PHASER 2nd GEN	BRUKER ESPAÑOLA, SA	AI	G	05-04-22
NUTECH, modelo CX150180D	EXCEM GRUPO 1971, SA	C	G	29-04-22
AICON, modelo XR-300	L.E. JACKSON, SL	IE	G	19-05-22
MESUTRONIC GERÄTEBAU GMBH, modelo EASYSCOPE ST	LOMA TECNOLÓGICA, SL	IE	G	01-06-22
SPECTRO, nuevos modelos	METROHM HISPANIA, SLU	AI	G	06-07-22
RAYTEC VISION, serie RAYBOX, modelos RB-050-C-PV y RB-050-C	PROCESOS CANO, SL	IE	G	06-07-22

Tabla 4.5.7.1.1. Informes sobre aprobaciones de tipo de aparatos radiactivos en 2022 (continuación)

APARATO RADIACTIVO	SOLICITANTE	CAMPO DE APLICACIÓN	TIPO DE EQUIPO	FECHA DEL INFORME
AICON, variantes XR-400, XRr-500, XRr-600 y XR-900 de la XR-300	L.E. JACKSON, SL	IE	G	06-07-22
VITROX, modelo V810i, serie S2XLT	ARMAQ IBÉRICA INDUSTRIAL, SL	IE	G	14-07-22
ANTON PAAR, modelo XRDYNAMIC 500	ANTON PAAR SPAIN, SLU	AI	G	19-07-22
METTER TOLEDO SAFELINA X-RAY INSPECTION	METTER-TOLEDO, SAE	IE	G	10-08-22
ZUMBACH, modelo RAYEX S 110	ZUMBACH ELECTRÓNICA, SL	INE	G	17-08-22
VITROX, modelo V810i, series S2EX y S2XLL	ARMAQ IBERICA INDUSTRIAL, SL	IE	G	05-10-22
GILARDONI, modelos FEP ME 640 LP y FEP ME 975 HC	COMERCIAL DE TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS, SA (COTELSA)	C	G	05-10-22
MULTISCAN TECHNOLOGIES, modelo 4008 UHD, serie MXV-BULK y modelo 4010 UHD a la serie MXV-SLIM	MULTISCAN TECHNOLOGIES, SL	IE/INE	G	05-10-22
NUCTECH, modelo KYLIN TI, denominada KYLIN TI X-RAY CT INSPECCION SYSTEM	EXCEM GRUPO 1971, SA	NC	G	19-10-22
GILARDONI, modelo FEP ME CARGO DV	COMERCIAL DE TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS, SA (COTELSA)	C	G	11-11-22
RAYTEC VISION, serie RAYBOX, modelos RB-050-C-PV y RB-050-C	PROCESOS CANO, SL	IE	G	24-11-22
PRECISION X-RAY, modelo CELLRAD+	TECNOLOGÍAS ASOCIADAS TECNASA, SL	OTR	G	24-11-22
ZEISS, serie BOSELLO, modelo MAX-70-120, versión 2022	CARL ZEISS IBERIA, SL	IP	G	24-11-22
SPECTRAL INSTRUMENTS IMAGING, LLC, marca SPECTRAL, modelo LAGO X	TECNOLOGÍAS ASOCIADAS TECNASA, SL	OTR	G	24-11-22
KUBTEC, series XCELL, XPERT y PARAMETER	IZASA SCIENTIFIC, SLU	IP	TC	09-12-22
LEIDOS, modelos CLEARSCAN y CLEARSCAN HS	COMERCIAL DE TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICA, SAU (COTELSA)	NC	G	21-12-22

Gráfica 4.5.7.1.1 Evolución en los últimos diez años de informes autorización, y modificación emitidos por el CSN para la aprobación de tipo de equipos radiactivos



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 2013-2022, 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, salvo una bajada en 2020 explicable por la pandemia Covid-19. 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.

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.

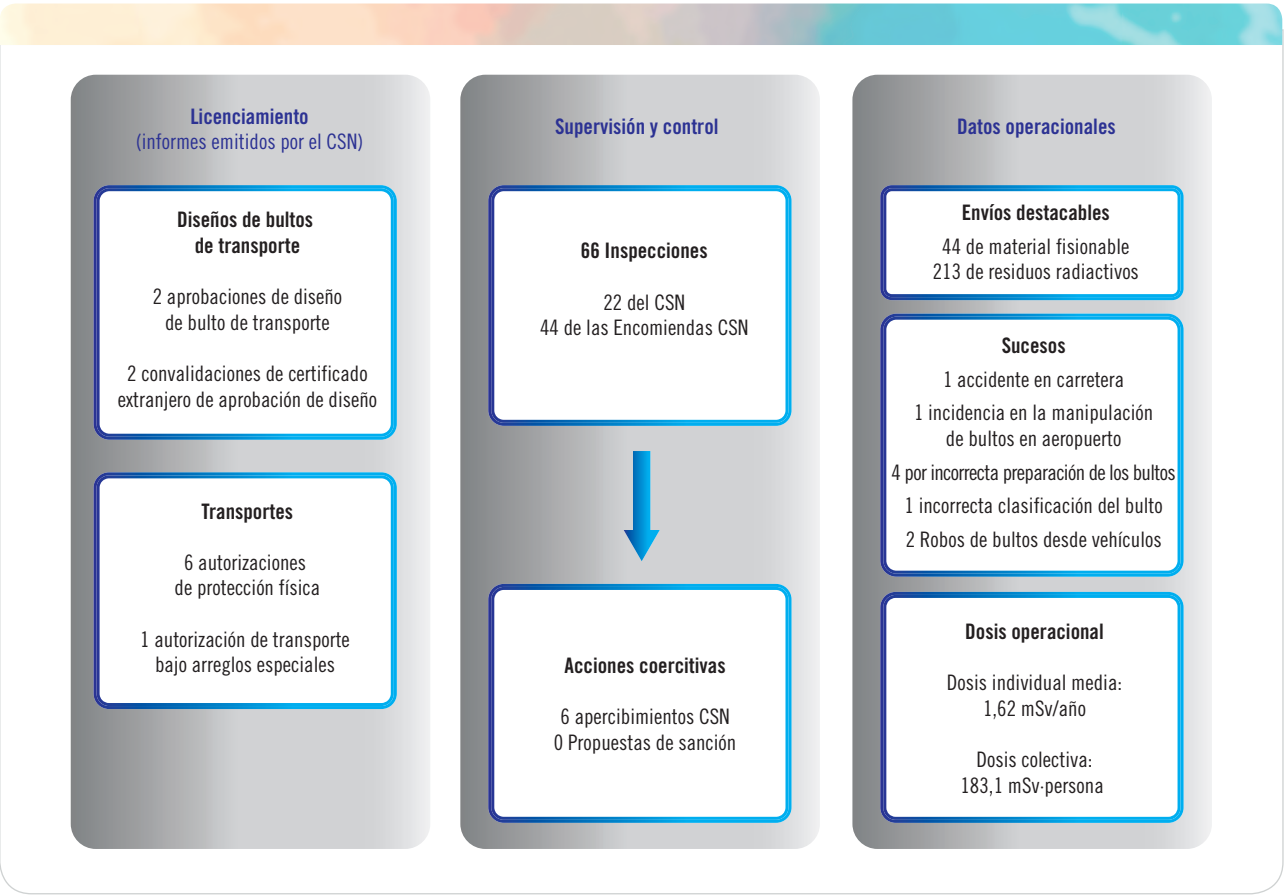
Tabla 4.6.1. Requisitos de aprobación y notificación en el transporte de material radiactivo

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 2022, según se detalla en los apartados a continuación:

Figura 4.6.1 Hitos en materia de transporte en 2022



4.6.1 Actividades de licenciamiento

Las actividades de licenciamiento incluyen:

- Aprobaciones de diseño de bultos de transporte y convalidaciones de certificados de aprobación de bultos en el país de origen del diseño.
- Autorizaciones de transporte requeridas por la reglamentación de transporte de mercancías peligrosas.
- Autorizaciones de protección física y registro de entidades que llevan a cabo transportes que requieren medidas de protección física, conforme al RD 1308/2011, sobre Protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.
- Autorizaciones 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.
- Autorizaciones 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 2022 se emitieron 2 informes sobre la aprobación de diseño de bultos de origen español para combustible gastado (uno de ellos sobre la revisión de la aprobación) y 2 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 2022

DENOMINACIÓN DEL DISEÑO	IDENTIFICACIÓN PAÍS ORIGEN	IDENTIFICACIÓN ESPAÑOLA	INFORME CSN
HI-STAR 150	España	E/166/B(U)F-96	01/04/2022
ANF-10	Alemania	E/101/IF-96	08/04/2022
ANF-18	Alemania	E/109/IF-96	13/07/2022
ENUN 32P	España	E/141/B(M)F-96	29/07/2022

En el año 2022 se han emitido por el CSN 7 informes sobre autorizaciones relacionadas con el transporte: 1 autorización de transporte bajo arreglos especiales y 6 autorizaciones de protección física. El detalle de los mismos se recoge en la tabla 4.6.1.2.

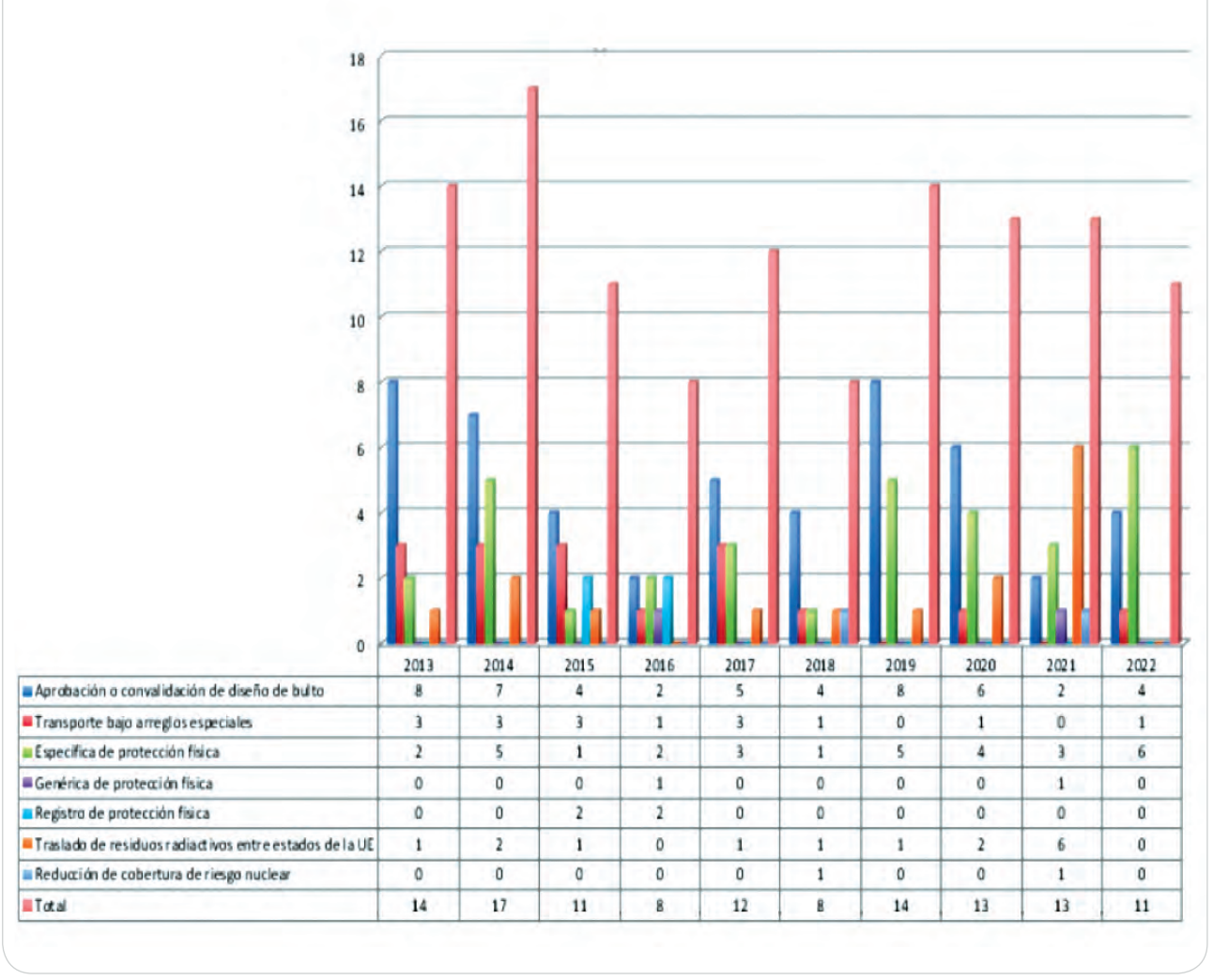
Tabla 4.6.1.2. Informes sobre solicitudes de autorización relacionadas con el transporte en el año 2022

TIPO DE AUTORIZACIÓN	SOLICITANTE	MATERIAL TRANSPORTADO	PROCEDENCIA	DESTINO	FECHA DEL INFORME
Autorización específica de protección física	ETSA GLOBAL LOGISTICS	Material nuclear de la categoría III	Fábrica de Juzbado (Salamanca)	Ulba Metallurgical Plant (Kazajistán)	08/04/2022
Autorización de transporte bajo arreglos especiales	Enresa	Cabezal de telecobaltoterapia en desuso	Complejo Universitario Hospitalario de Canarias (Tenerife)	El Cabril (Córdoba)	08/07/2022
Autorización específica de protección física	ETSA GLOBAL LOGISTICS	Material nuclear de la categoría III	Fábrica de Juzbado (Salamanca)	C. N. de Leibstadt (Suiza)	10/10/2022
Autorización específica de protección física	ETSA GLOBAL LOGISTICS	Material nuclear de la categoría III	Fábrica de Juzbado (Salamanca)	Ulba Metallurgical Plant (Kazajistán)	21/10/2022
Autorización específica de protección física	ETSA GLOBAL LOGISTICS	Material nuclear de la categoría III	Fábrica de Juzbado (Salamanca)	Springfield Fuel Limited (SFL) (Reino Unido)	4/11/2022
Autorización específica de protección física	ETSA GLOBAL LOGISTICS	Material nuclear de la categoría III	Global Nuclear Fuel (GNF) (EE.UU)	Fábrica de Juzbado (Salamanca)	15/11/2022
Autorización específica de protección física	ETSA GLOBAL LOGISTICS	Material nuclear de la categoría III	SFL (Reino Unido)	Fábrica de Juzbado (Salamanca)	18/11/2022

* En este informe se trataron de forma conjunta las reducciones de cobertura para diferentes tipos de transportes de sustancias nucleares y para diversas instalaciones nucleares sujetas a ese requisito

La figura a continuación muestra la evolución histórica de los procesos de licenciamiento relacionados con el transporte de material radiactivo en el periodo decenal 2013-2022. 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. En cuanto a los diversos tipos de autorizaciones relacionadas con el transporte, ha existido solo un transporte bajo arreglos especiales y se observa un incremento en el número de las autorizaciones de protección física específicas de transportes desde o hacia países de fuera de la Unión Europea, fundamentalmente debido a la salida del Reino Unido de la UE, país desde donde se estaban produciendo la mayoría de los transportes de óxido de uranio hacia la fábrica de Juzbado. En este año no han existido autorizaciones de traslados de residuos radiactivos.

Gráfica 4.6.1.1 Histórico de informes de licenciamiento emitidos por el CSN desde 2013



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Aprobación o convalidación de diseño de bulto	8	7	4	2	5	4	8	6	2	4
Transporte bajo arreglos especiales	3	3	3	1	3	1	0	1	0	1
Específica de protección física	2	5	1	2	3	1	5	4	3	6
Genérica de protección física	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Registro de protección física	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
Traslado de residuos radiactivos entre estados de la UE	1	2	1	0	1	1	1	2	6	0
Reducción de cobertura de riesgo nuclear	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Total	14	17	11	8	12	8	14	13	13	11

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 2022 se realizaron 66 inspecciones relacionadas específicamente con el transporte, 22 por el propio CSN y 44 por las encomiendas de funciones del CSN en las comunidades autónomas, como se resume en la figura a continuación. Adicionalmente, 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 2022. Además, se destaca el transporte por Enresa de residuos radiactivos a su instalación del Centro de Almacenamiento de El Cabril, con un total de 213 expediciones: 173 procedentes de las instalaciones nucleares y 40 desde las instalaciones radiactivas.

Grafica 4.6.2.1. Tipos de inspecciones de transporte de material radiactivo en año 2022

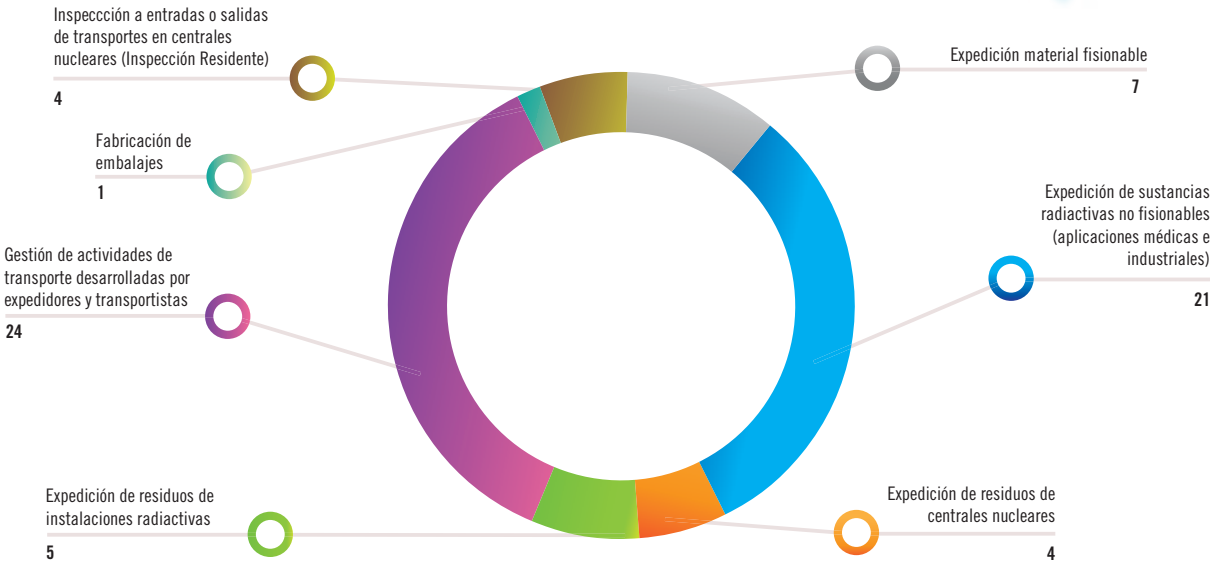


Tabla 4.6.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2022

FECHA	PROCEDENCIA	DESTINO	TIPO DE TRANSPORTE	
			CANTIDAD	UNIDAD
04/01/2022	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
17/01/2022	JUZBADO	FRANCIA	12	ECF
19/01/2022	JUZBADO	FRANCIA	12	ECF
19/01/2022	REINO UNIDO	JUZBADO	17710,737	KGOU
25/01/2022	JUZBADO	FRANCIA	7	ECF
27/01/2022	JUZBADO	CN ASCÓ	34	ECF
28/01/2022	EE.UU.	JUZBADO	19600,196	KGOU
07/02/2022	JUZBADO	CN ASCÓ	30	ECF
14/02/2022	REINO UNIDO	JUZBADO	21585,19	KGOU
18/02/2022	REINO UNIDO	JUZBADO	24883,92	KGOU
22/02/2022	JUZBADO	FRANCIA	8	ECF
28/02/2022	JUZBADO	FRANCIA	10	ECF
28/02/2022	JUZBADO	FINLANDIA	30	ECF
03/03/2022	JUZBADO	FRANCIA	8	ECF

Tabla 4.6.2.1. Transportes de materiales fisionables efectuados en el año 2022 (Continuación)

FECHA	PROCEDENCIA	DESTINO	TIPO DE TRANSPORTE	
			CANTIDAD	UNIDAD
08/03/2022	JUZBADO	FRANCIA	10	ECF
09/03/2022	REINO UNIDO	JUZBADO	12384,964	KGOU
01/04/2022	REINO UNIDO	JUZBADO	17556,392	KGOU
11/04/2022	JUZBADO	FRANCIA	8	ECF
19/04/2022	JUZBADO	FRANCIA	8	ECF
26/04/2022	REINO UNIDO	JUZBADO	23282,517	KGOU
20/05/2022	JUZBADO	SUECIA	130	ECF
23/05/2022	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
31/05/2022	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
03/06/2022	REINO UNIDO	JUZBADO	23868,686	KGOU
08/06/2022	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
10/06/2022	JUZBADO	SUECIA	84	ECF
14/06/2022	JUZBADO	FRANCIA	16	ECF
27/06/2022	JUZBADO	CN VANDELLÓS	30	ECF
05/07/2022	JUZBADO	CN VANDELLÓS	30	ECF
16/07/2022	EE.UU.	JUZBADO	36765,432	KGOU
18/07/2022	JUZBADO	CN ALMARAZ	60	ECF
09/09/2022	REINO UNIDO	JUZBADO	23951,831	KGOU
16/09/2022	JUZBADO	FINLANDIA	70	ECF
01/11/2022	JUZBADO	BÉLGICA	20	ECF
08/11/2022	REINO UNIDO	JUZBADO	17422,129	KGOU
14/11/2022	JUZBADO	BÉLGICA	16	ECF
23/11/2022	JUZBADO	BÉLGICA	16	ECF
29/11/2022	ALEMANIA	CN TRILLO	8	ECF
30/11/2022	ALEMANIA	CN TRILLO	10	ECF
30/11/2022	JUZBADO	BÉLGICA	16	ECF
13/12/2022	ALEMANIA	CN TRILLO	10	ECF
14/12/2022	ALEMANIA	CN TRILLO	8	ECF
23/12/2022	JUZBADO	FINLANDIA	100	ECF
23/12/2022	REINO UNIDO	JUZBADO	30630,641	KGOU

ECF: elementos de combustible fresco (no irradiado). KGOU: kilogramos de uranio enriquecido en forma de óxido

4.6.3. Sucesos notificados

La gráfica 4.6.3.1 que puede verse a continuación resume el histórico de sucesos en el período decenal 2013-2022, indicando su clasificación en la escala INES. Se observa en este período que se produce una media de unos 6 sucesos al año. Destaca el descenso en los últimos años de las incidencias durante el acarreo y almacenamiento de bultos en los terminales de aeropuertos, siendo la vía aérea la más utilizada para la importación de sustancias radiactivas de aplicación médica e industrial. Por otro lado, ha existido un incremento en los sucesos relacionados con la carga y preparación de los bultos de transporte. La mayoría de los sucesos (49) 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 2022 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

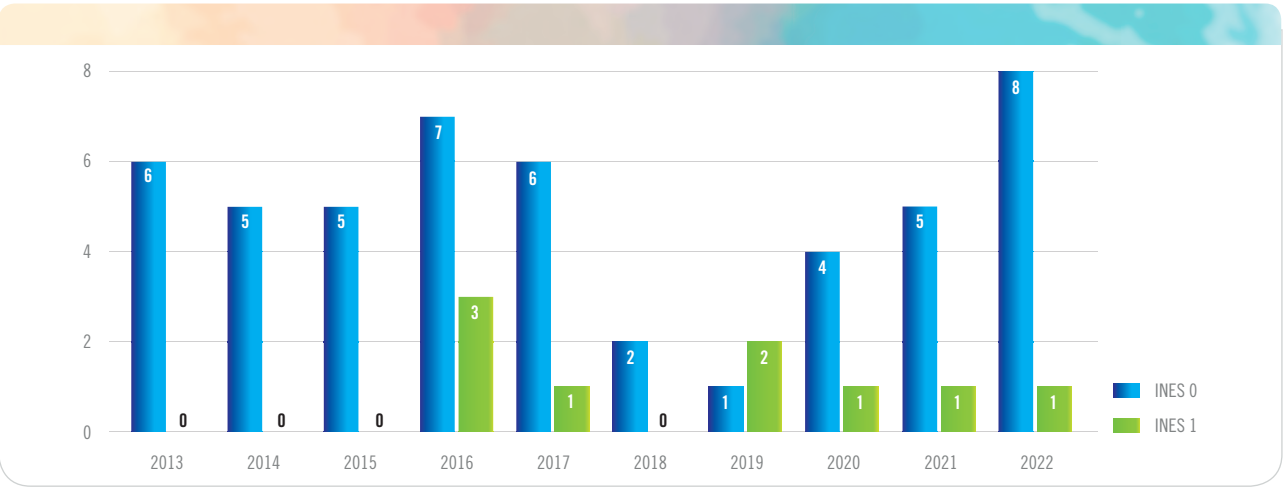


Tabla 4.6.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2022

FECHA	ORIGEN	DESTINO	EXPEDIDOR	TRANSPORTISTA	LUGAR DEL INCIDENTE	DESCRIPCIÓN	INES
10/02/2022	HOSPITAL SAN PEDRO CIBIR (LOGROÑO)	CICLOTRÓN CIC BIOMAGUNE (SAN SEBASTIAN)	CURIUM PHARMA SPAIN (en CIC BIOMAGUNE)	ETSA GLOBAL LOGISTICS	BARAKALDO (VIZCAYA)	Robo de dos bultos Exceptuados (vacíos) de la zona de carga del vehículo. Sin consecuencias radiológicas.	0
18/02/2022	HOSPITAL RAMÓN Y CAJAL (MADRID)	ETSA GLOBAL LOGISTICS (DAGANZO – MADRID)	GE HEALTH CARE BIO-SCIENCES	ETSA GLOBAL LOGISTICS	HOSPITAL RAMÓN Y CAJAL (MADRID)	El transportista recoge por error 11 generadores de Mo/Tc ya utilizados, que no habían cumplido el periodo de decaimiento predefinido. Se transportan erróneamente como exentos (incorrecta clasificación del bulto). Sin consecuencias radiológicas.	0
14/03/2022	CEYGE (HUMANES-MADRID)	CEYGE (Diversas obras en MADRID)	CEYGE	CEYGE	Desconocido	Robo en el vehículo de transporte de un bulto tipo A conteniendo un equipo de medida de densidad y humedad de suelos. El bulto es hallado el 16/03/2022. Sin consecuencias radiológicas.	1

Tabla 4.6.3.1. Sucesos en el transporte de material radiactivo durante el año 2022 (continuación)

FECHA	ORIGEN	DESTINO	EXPEDI-DOR	TRANS-PORTISTA	LUGAR DEL INCIDENTE	DESCRIPCIÓN	INES
12/05/2022	CICLOTRÓN DEL CADPET (SEVILLA)	HOSPITAL INFANTA CRISTINA (BADAJOZ)	CURIUM PHARMA SPAIN (en el CADPET)	ISOEXPRESS	CRUCE BA 071 DE LA CARRETERA NACIONAL 432 (BADAJOZ)	Accidente de tráfico por alcance entre dos vehículos. Material transportado: 4 bultos tipo A con radiofármacos Sin daños a la carga. Sin consecuencias radiológicas	0
01/09/2022	CICLOTRÓN DEL CENTRO NACIONAL DE ACELE-RADORES (CNA) (SEVILLA)	HOSPITAL PUERTA DE HIERRO (MADRID)	CURIUM PHARMA SPAIN (EN EL CNA)	ETSA GLOBAL LOGISTICS	HOSPITAL PUERTA DE HIERRO (MADRID)	Inadecuado cierre del contenedor interno de un bulto tipo A en el proceso de carga. Sin consecuencias radiológicas	0
01/09/2022	CICLOTRÓN DE CURIUM (MADRID)	HOSPITAL PUERTA DE HIERRO (MADRID)	CURIUM PHARMA SPAIN	ETSA GLOBAL LOGISTICS	HOSPITAL PUERTA DE HIERRO (MADRID)	Inadecuado cierre del contenedor interno de un bulto tipo A en el proceso de carga. Sin consecuencias radiológicas	0
11/10/2022	AEROPUER-TO DEL PRAT (BARCELO-NA)	ENUSA-ENSA AIE EN CN VANDELLÓS II (TARRAGONA)	ENUSA-ENSA AIE	ETSA GLOBAL LOGISTICS	C. N. VANDELLÓS II	Desperfecto en la contención primaria de un bulto Exceptuado produciéndose contami-nación en el interior del bulto, sin fuga al exterior. Sin consecuencias radiológicas	0
09/11/2022	AEROPUER-TO ADOLFO SUÁREZ-BA-RAJAS (MADRID)	HOSPITAL NTRA. SRA. DE LA CANDELARIA (TENERIFE)	GE HEAL-THCARE BIO-SCIEN-CES	SWIFTAIR AIRLINES	ALMACÉN DE CARGA EU-ROTRANSMEX AEROPUERTO DE TENERIFE NORTE	Caída de un bulto del tipo A durante el carre-teo en el terminal de carga del el aeropuerto de destino. Sin pérdida del contenido. Sin consecuencias radiológicas	0
16/11/2022	PERKIN ELMER (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)	ALK-ABELLÓ (MADRID)	PERKIN ELMER	ETSA GLOBAL LOGISTICS	ALK-ABELLÓ (MADRID)	Detección de vial fugado en el proceso de descarga de un bulto Exceptuado. Sin salida de contenido al exterior del bulto. Sin conse-cuencias radiológicas	0

4.6.4. Proceso coercitivo en el transporte

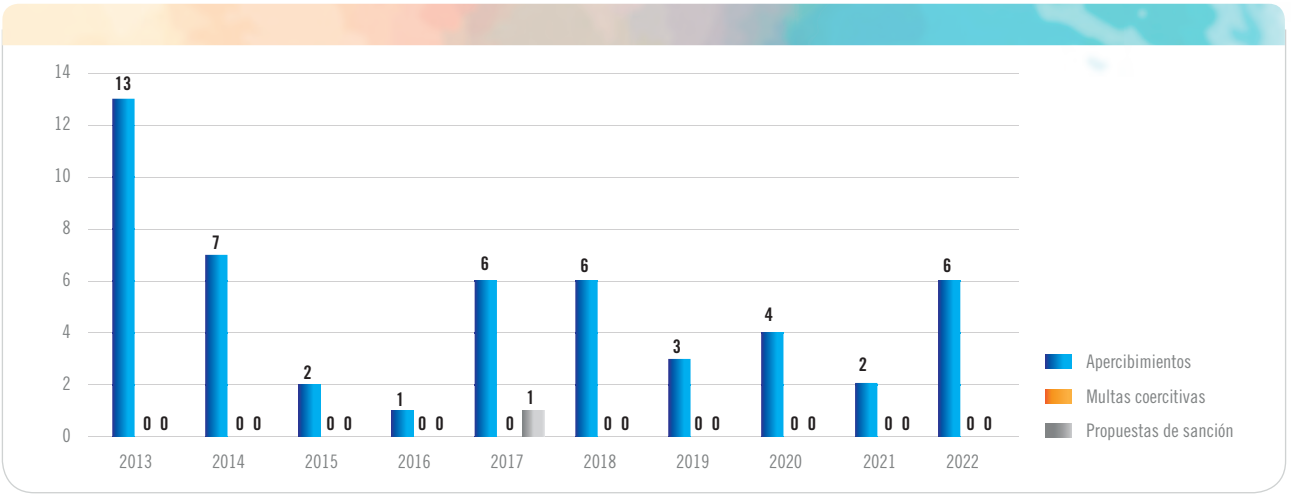
Como consecuencia de los procesos de inspección y control pueden detectarse incumplimientos de los requisitos reglamentarios que, tras su análisis, pueden conllevar acciones coercitivas. En 2022 el CSN han emitido 6 apercibimientos y ninguna propuesta de expediente sancionador.

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 2013-2022. 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, hasta niveles similares a los años 2017 y 2018, en gran medida por incumplimientos relacionados con los requisitos incluidos en las Instrucciones del CSN relacionadas con el transporte de material radiactivo.

4.6.5. Dosimetría personal

En 2022 se han controlado dosimétricamente 217 trabajadores expuestos en el ámbito del transporte, número que ha aumentado frente al año anterior (176). De estos, 113 recibieron dosis superiores a cero. La dosis colectiva fue 183,01 mSv·persona y la dosis individual media 1,62 mSv/año, lo que supone un 8,1 % del límite anual de dosis efectiva (20 mSv) establecido por la reglamentación vigente (Real Decreto 1029/2022,

Gráfica 4.6.4.1. Evolución de los procesos coercitivos relacionados con el transporte.



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. La dosis colectiva ha aumentado respecto a los valores de 2021 (174,41 mSv·persona), debido al incremento en el número de trabajadores expuestos controlados, y la dosis individual media se reduce ligeramente frente a los valores de 2021 (1,68 mSv/año).

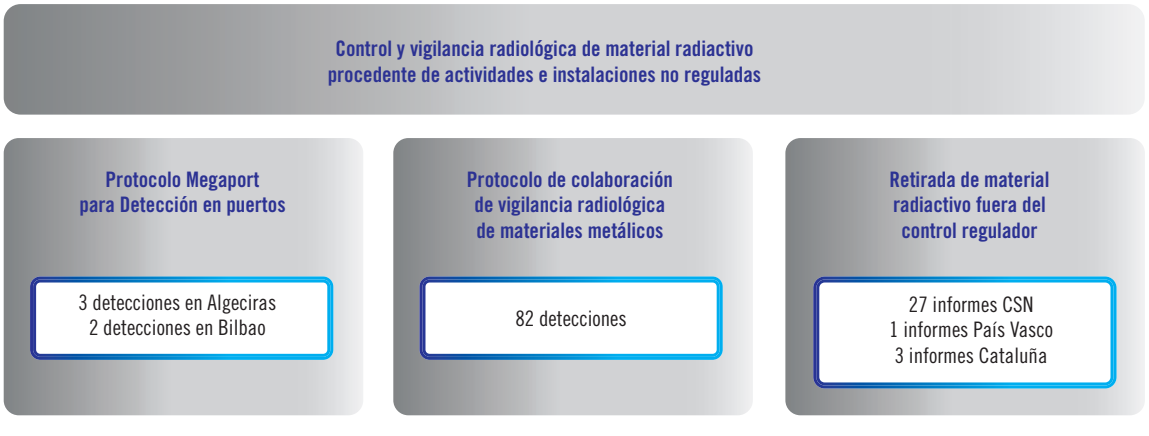
Las dosis se reciben fundamentalmente en el transporte por carretera de bultos con materiales radiofarmacéuticos, en especial con grandes remesas de estos materiales que suelen ser bultos pequeños que se cargan y descargan manualmente, así como en la desconsolidación y preparación de las remesas en los 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.

Figura 4.7.1. Resumen de las actividades no reguladas. Año 2022



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 2022 el CSN informó 31 autorizaciones de transferencias a Enresa de diversos materiales y fuentes radiactivas, una de ellas realizada por la encomienda del País Vasco y tres por la encomienda de Cataluña. En 24 de estas transferencias la entidad solicitante no disponía de autorización como instalación radiactiva.

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 2022 se comunicó al CSN la detección de radiactividad en materiales metálicos en 82 ocasiones, totalizando 2.217 detecciones desde 1998.

Los materiales detectados fueron: fuentes radiactivas aisladas, indicadores de pintura radioluminiscente, detectores iónicos de humos, pararrayos radiactivos, piezas de uranio, productos con radio y torio y piezas con contaminación artificial o natural. Estos materiales 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 2022.

En la siguiente ubicación se puede encontrar un listado de todas las empresas: https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/ivr//Instalaciones/ConsultaPublicaIVR.aspx.

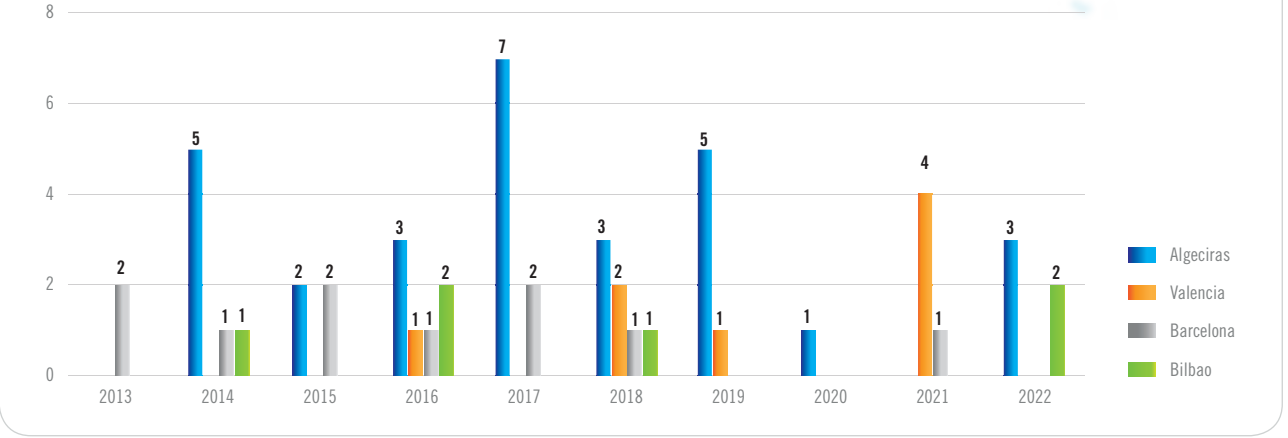
Continúa en 2022 el aumento de instalaciones adscritas al protocolo como consecuencia de la entrada en vigor del Real Decreto 451/2020 de 10 de marzo, sobre control y recuperación de las fuentes radiactivas huérfanas.

El 28 de febrero de 2022, Aluminio La Estrella comunicó al CSN la fusión accidental en su horno de fundición de

Tabla 4.7.2.1. Empresas adscritas al protocolo de colaboración para la vigilancia radiológica de materiales metálicos

TIPO DE EMPRESA	CANTIDAD
Siderurgia	24
Recuperación	169
Producción de metales no férreos	8
Fundición de metales	16
Total	217

Gráfica 4.7.3.1 Histórico de material detectado en puertos desde el año 2013 hasta el 2022.



una fuente radiactiva de americio-241. Dicha instalación se encuentra ubica en la localidad de Fuenlabrada (Madrid) y se dedica a la producción de lingotes de aluminio.

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.

Aluminio La Estrella presentó, para su aprobación, un informe final sobre las actuaciones realizadas como consecuencia de la fusión de la fuente. A fecha de finales de 2022, la instalación se encontraba descontaminada desde el punto de vista radiológico a la espera de la resolución de normalización de la instalación.

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 MITECO, 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 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.

Asimismo, se observa un aumento de las detecciones a partir de 2014, debido a la evolución de las importaciones a partir de ese año tras la última crisis económica. La bajada de detecciones en 2020 refleja la disminución de las importaciones por el descenso de la actividad industrial provocado por la pandemia covid-19. Se observa un ligero aumento en el año 2021 debido a la vuelta a la actividad industrial después del descenso por covid-19. Este aumento se mantiene en el año 2022, ya que el número total de detecciones es el mismo.

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 RPSRI, 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 2022.

a) Banco Dosimétrico Nacional (BDN)

El RPSRI 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 2022, el BDN contenía más de 30 millones de registros dosimétricos, correspondientes a más de 437.000 trabajadores y más de 92.000 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 el 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 2022

En 2022 el número de trabajadores controlados dosimétricamente fue 122.992, a los que corresponde una dosis colectiva de 15.827,33 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 hecho destacable cabe mencionar que, aunque el valor máximo reglamentario de dosis efectiva en cualquier año oficial es de 50 mSv:

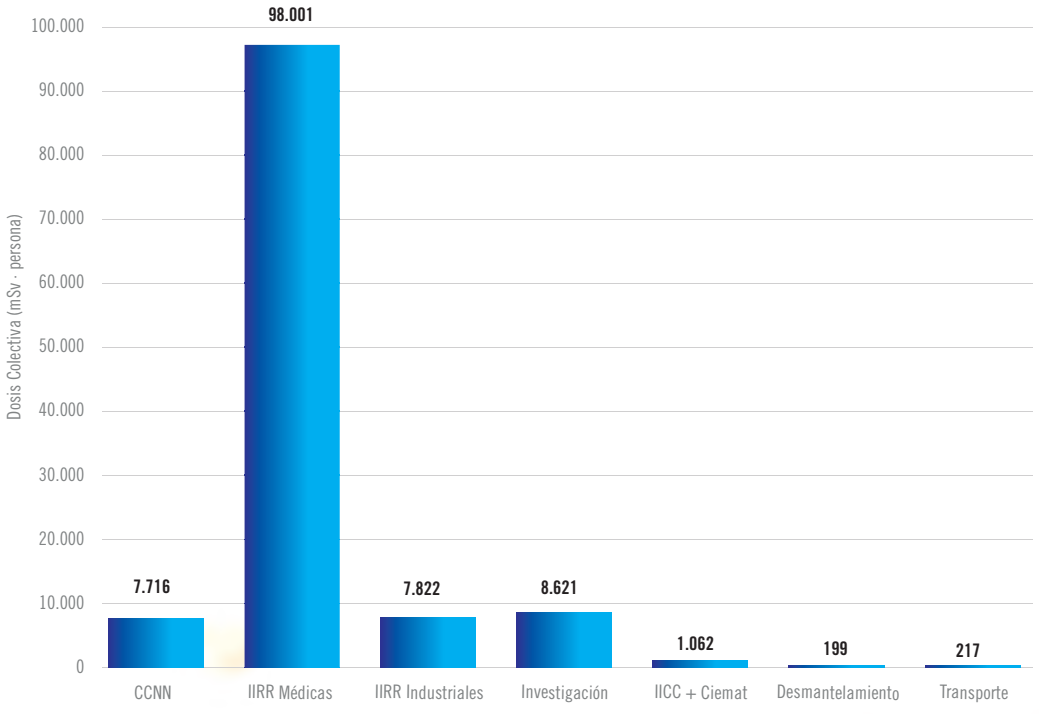
- Un 81,48% de los trabajadores controlados dosimétricamente (100.045) no recibieron dosis.
- Un 96,85% de los trabajadores controlados dosimétricamente (118.915) recibieron dosis inferiores a 1 mSv/año.
- Un 99,80% de los trabajadores controlados dosimétricamente (122.553) recibieron dosis inferiores a 6 mSv/año.
- Un 99,95% de los trabajadores controlados dosimétricamente (122.718) 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 RRPSRI (100 mSv durante 5 años).

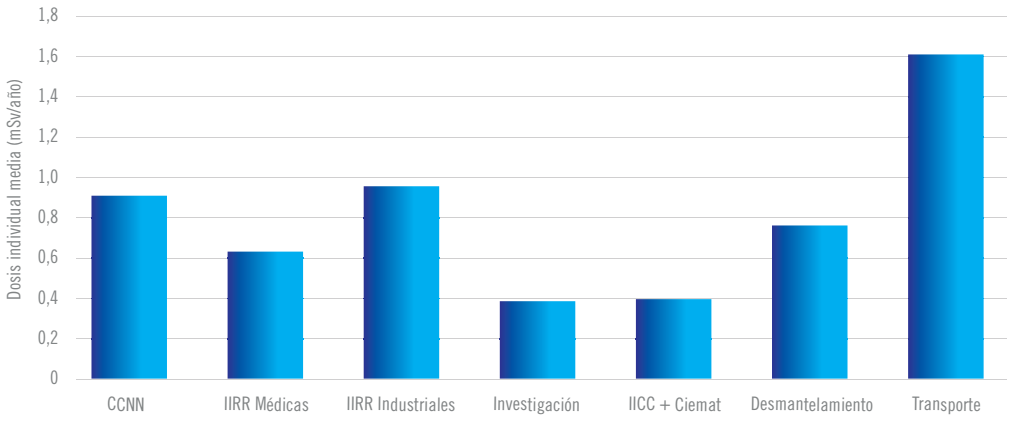
En 2022 se registraron 40 casos de potencial superación del límite anual de dosis establecido en la legislación, todos en II.RR. En todos los casos se ha iniciado un proceso de análisis e investigación por parte del CSN. En los casos que esa investigación ha terminado, no ha habido superación del límite de dosis.

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 2022.



Gráfica 5.1.2.2. Dosis individual media por sectores. Año 2022



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 (11.589 mSv.persona) lo que es lógico, dado que estas instalaciones son las que cuentan con mayor número de trabajadores expuestos (98.001).
- Las instalaciones de transporte son las que registran una dosis individual media más elevada (1,62 mSv/año).

En las centrales nucleares en explotación el número de trabajadores controlados dosimétricamente fue 7.716, con una dosis colectiva de 2.151 mSv.persona y una dosis individual media de 0,90 mSv/año. Para el personal de plantilla (1.868 trabajadores) la dosis colectiva fue 195 mSv.persona y la dosis individual media 0,58 mSv/año y para el personal de contrata (5.890 trabajadores), la dosis colectiva fue 1.956 mSv.persona y la dosis individual media 0,95 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 2022; 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 2012-2021, en la que se aprecia que en el año 2022 ha habido un aumento de la dosis colectiva operacional respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período 2012-2022 para Almaraz II, Ascó II y Trillo.

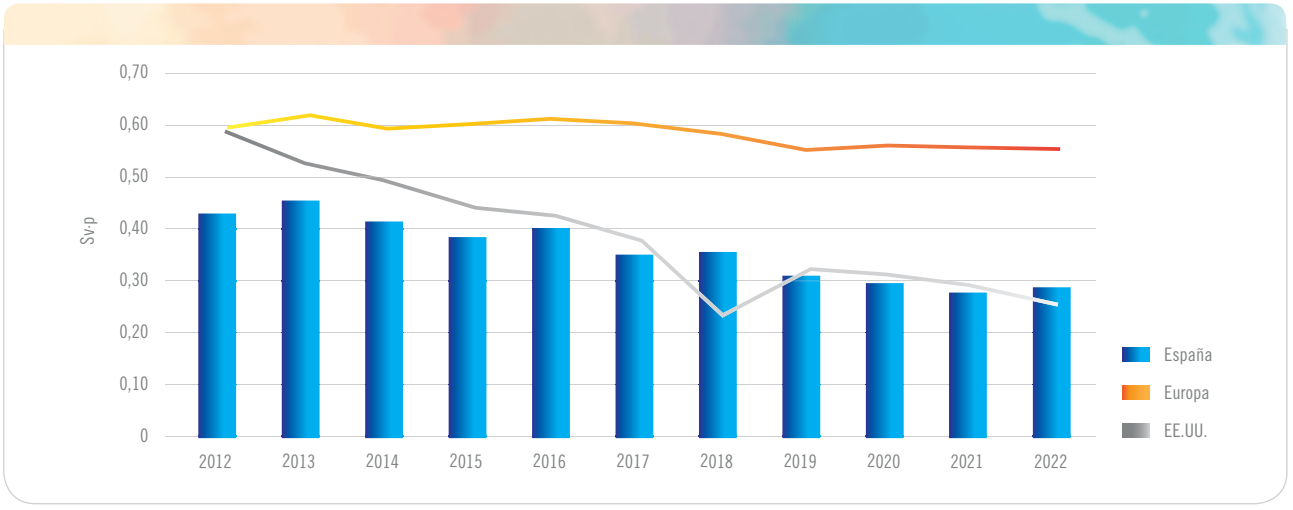
Tabla 5.1.2.1. Dosis colectivas operacionales por parada de recarga en el año 2022

CENTRALES NUCLEARES	DOSIS COLECTIVA (mSv-p)[1]	DOSIS COLECTIVA (mSv-p)[2]	DOSIS COLECTIVA %[3]
Almaraz II	450,41	486,126	107,93
Asco II	470,16	490,662	104,36
Vandellós II	686,0	636,80	92,83
Trillo	261,46	325,844	124,63

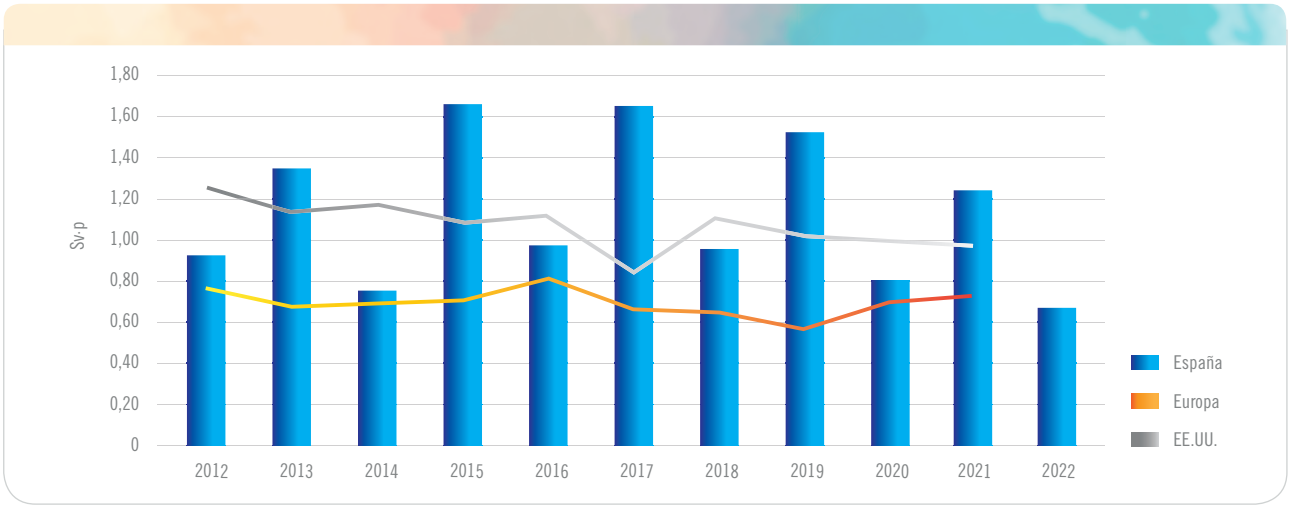
[1] Promedio de las dosis colectivas en las recargas realizadas en el período 2012-2021.
[2] Dosis colectiva operacional en la parada de recarga del año 2022.
[3] El valor representa el porcentaje de la dosis colectiva operacional de la recarga de 2022 respecto a la dosis colectiva operacional promedio del período 2012-2021.

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 2020-2022 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 2022 tuvieron lugar cuatro paradas para recarga de combustible en las centrales nucleares Almaraz II, Ascó II, Vandellós 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 2020-2022 resulta ser la menor de la última década, 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 2022 no hubo recarga en la central nuclear de Cofrentes.

La dosis colectiva media trienal de las centrales BWR españolas en el trienio 2020-2022 resulta ser menor que los últimos datos disponibles de la media trienal de las centrales nucleares de Europa y de EE.UU. de la misma tecnología (trienio 2019-2021).

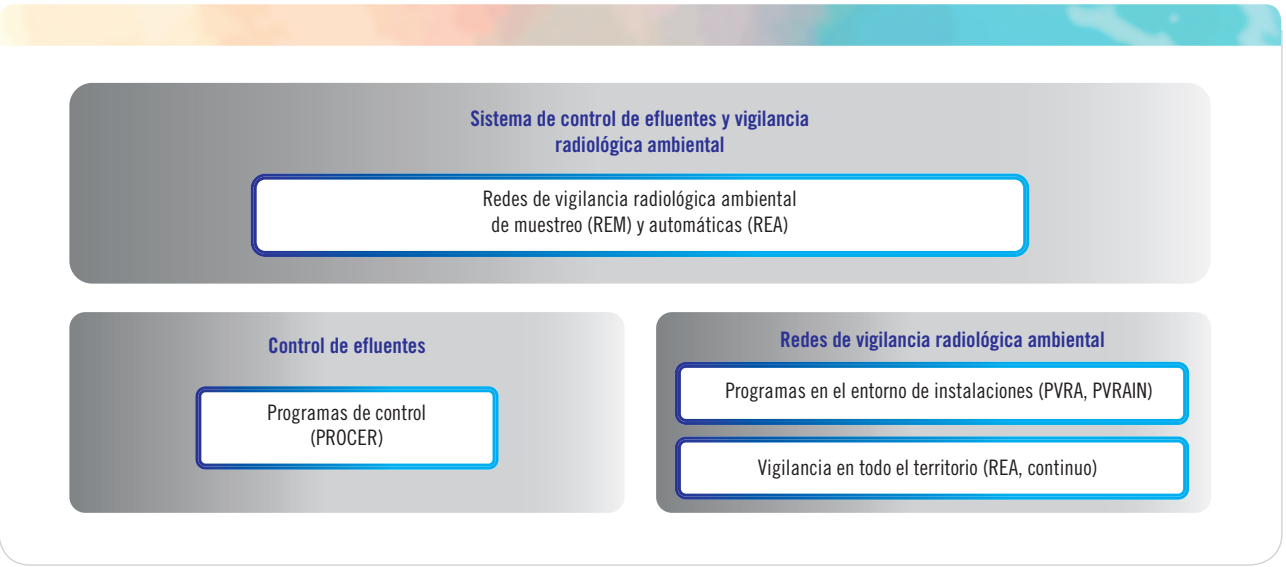
5.2. Control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental

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, 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. Los datos de la vigilancia radiológica ambiental en España son accesibles a través de la página web del CSN, a través de la aplicación de Estados operativos y datos medioambientales y del link "Valores radiológicos ambientales – PVRA REM": https://www.csn.es/kprgisweb2/index.html?lang=es.

Esta aplicación desarrollada por el CSN da 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 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 2021. 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.

Figura 5.2.1. Resumen de actividades referentes al control de vertidos y vigilancia radiológica ambiental



Los resultados de los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) presentados en los informes anuales remitidos al CSN corresponden al año anterior, 2021 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 2022.

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 ejercicio de estas competencias en el último trimestre de 2021 la Comisión Europea llevó a cabo una misión de verificación en España, bajo los términos del artículo 35 del Tratado de Euratom, en este caso con un alcance doble, por un lado sobre los sistemas de vigilancia de efluentes y del medio ambiente así como de las redes nacionales de vigilancia radiológica en el entorno de la CN Santa María de Garoña; y por otro lado la vigilancia radiológica ambiental nacional realizada en el medio marino de las costas del mar Cantábrico y de Galicia. En el año 2022 se recibieron los resultados de ambas verificaciones, concluyendo la Comisión en sus informes que se dispone de las instalaciones necesarias para la vigilancia de los niveles de radiactividad del medio marino costero de Galicia y Cantábrico, así como para realizar el seguimiento de los niveles de radiactividad en aire, agua y suelo en la central nuclear de Garoña y en sus inmediaciones son adecuados. La Comisión pudo verificar el funcionamiento y la eficiencia de una parte representativa de estas instalaciones, confirmando que son adecuados.

Toda esta información está disponible en la página web de la Comisión Europea (https://energy.ec.europa.eu/topics/nuclear-energy/radiation-protection/radioactivity-environment/verifications-radiation-monitoring-eu-countries_en), y en la página web institucional del CSN, en la dirección siguiente: https://www.csn.es/comision-europea.

La tabla a continuación muestra el histórico de misiones de verificación del Tratado 35 Euratom realizadas en España por la CE.

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)	

Tabla 5.2.1. Histórico de misiones de verificación del artículo 35 de Euratom a España (continuación)

AÑO	INSTALACIÓN	LABORATORIOS	OTROS
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)	
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)	

5.2.1. Control y vigilancia de los efluentes radiactivos

El RPSRI 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 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. 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, 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

Tabla 5.2.1.1. Límites de vertido. Efluentes radiactivos

	LÍMITES	VERTIDO	VARIABLE	VALOR
Centrales nucleares	Restricciones operacionales	Total	Dosis efectiva	0,1 mSv/a
		Gases	Dosis efectiva	0,08 mSv/a[1]
		Líquidos	Dosis efectiva	0,02 mSv/a[1]
El Cabril	Límites dosis	Gases[2]	Dosis efectiva	0,01 mSv/a
Ciemat	Límites instantáneos	Líquidos	Concentración de actividad de mezcla conocida	$\sum \frac{Ci}{CDAi} \leq 0,1$[3]
			Concentración de actividad de mezcla desconocida	$C_{Emisores\ Alfa} \leq 0,1\ CDA_{Ra-226}$ $C_{Emisores\ Beta} \leq 0,1\ CDA_{Sr-90}$
	Límite dosis [4]	Total	Dosis efectiva	0,1 mSv/a
Juzbado	Límite dosis	Total	Dosis efectiva	0,1 mSv/a
Quercus	Incremento sobre fondo del río	Líquidos	Concentración de actividad Ra-226	3,75 Bq/m^3
	Límite anual	Líquidos	Actividad de Ra-226	1,64 GBq/a
	Límite anual	Gases	Concentración media polvo de mineral	15 mg/m^3
	Límite anual	Gases	Concentración media polvo de concentrado	5 mg/m^3
	Límite dosis	Total	Dosis efectiva	0,3 mSv/a

[1] Valores genéricos, el reparto entre líquidos y gases es diferente en algunas instalaciones.
[2] Vertido nulo para líquidos.
[3] CDAi: Valores de concentración en agua derivados del límite de dosis efectiva al público del RPSRI considerando una tasa de ingestión de 657 l/año.
[4] Aplicable al conjunto de los efluentes radiactivos líquidos y gaseosos generados por las tareas de mejora realizadas en el marco del Proyecto Pimic.

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 Manual de Cálculo de Dosis al Exterior o en otros documentos específicos del tipo de instalación de 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 5.2.1.2. 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

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 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
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 α total Actividad β total Uranio total Th-230, Ra-226, Pb-210

Tabla 5.2.2.1.3. Programa de vigilancia radiológica ambiental en el entorno de las instalaciones en desmantelamiento, clausura o latencia (continuación)

TIPO DE MUESTRA	TIPOS DE ANÁLISIS		
	FUA	CIEMAT	LOBO-G
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 Espectrometríaγ 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 figura 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 2021.

Tabla 5.2.2.1.4. PVRA. Número de muestras tomadas por las centrales nucleares en 2021

TIPO DE MUESTRAS	GAROÑA	ALMARAZ	ASCÓ	COFRENTES	VANDELLÓS II	TRILLO
ATMÓSFERA						
Partículas de polvo	312	312	358	312	363	312
Yodo en aire	(*)	312	358	312	363	312
TLD(**)	228	100	73	76	56	88
Suelo (depósito acumulado)	6	7	10	7	10	8
Depósito total (agua de lluvia o depósito seco)	72	72	36	72	36	60
Total atmósfera	**618**	**803**	**835**	**779**	**828**	**780**
(%)	68	63	78	76	83	74
AGUA						
Agua potable	84	37	47	36	4	84
Agua superficial	48	132	48	72		48
Agua subterránea	8	12	8	9		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 2021 (continuación)

TIPO DE MUESTRAS	GAROÑA	ALMARAZ	ASCÓ	COFRENTES	VANDELLÓS II	TRILLO
AGUA (CONTINUACIÓN)						
Sedimentos orilla		4			12	8
Organismo indicador	20	12	6	12	6	6
Total agua	**176**	**213**	**117**	**143**	**90**	**162**
(%)	19	17	11	14	9	15
ALIMENTOS						
Leche	48	156	78	57	52	68
Pescado, marisco	4	16	2	4	8	6
Carne, ave y huevos	12	33	12	20	7	24
Cultivos	53	44	27	20	14	20
Miel		2		2	2	2
Total alimentos	**117**	**251**	**119**	**103**	**83**	**120**
(%)	13	20	11	10	8	11
Total	**911**	**1.267**	**1.071**	**1.025**	**1.001**	**1.062**

(*) 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 2021

Atmósfera

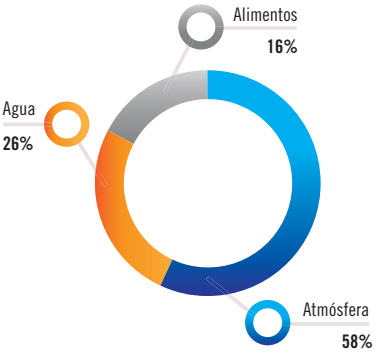
Partículas de polvo	2.273
Yodo en aire	1.657
TLD (exposición trimestral)	621
Suelo (depósito acumulado)	96
Depósito Total (lluvia o depósito)	696
Total	**5.343**

Alimentos

Leche	938
Pescado, marisco	40
Carne, aves, huevos	108
Cultivos	394
Miel	8
Total	**1.488**

Agua

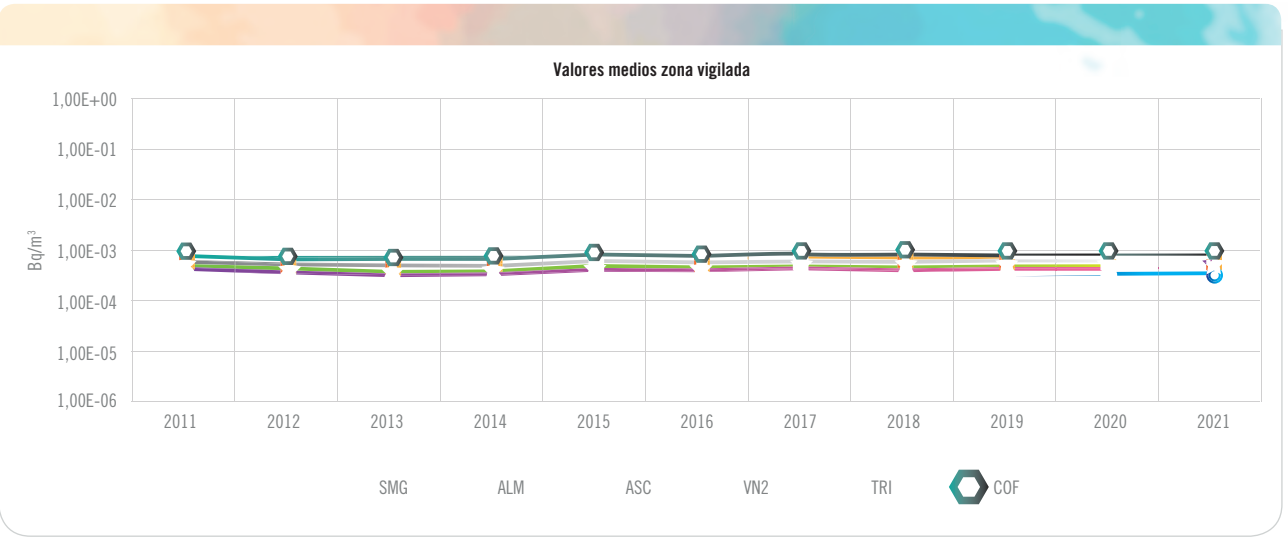
Agua potable	813
Agua superficial	1.025
Agua subterránea	176
Agua de mar	110
Sedimentos fondo	136
Sedimentos orilla	24
Organismo indicador	124
Total	**2.408**



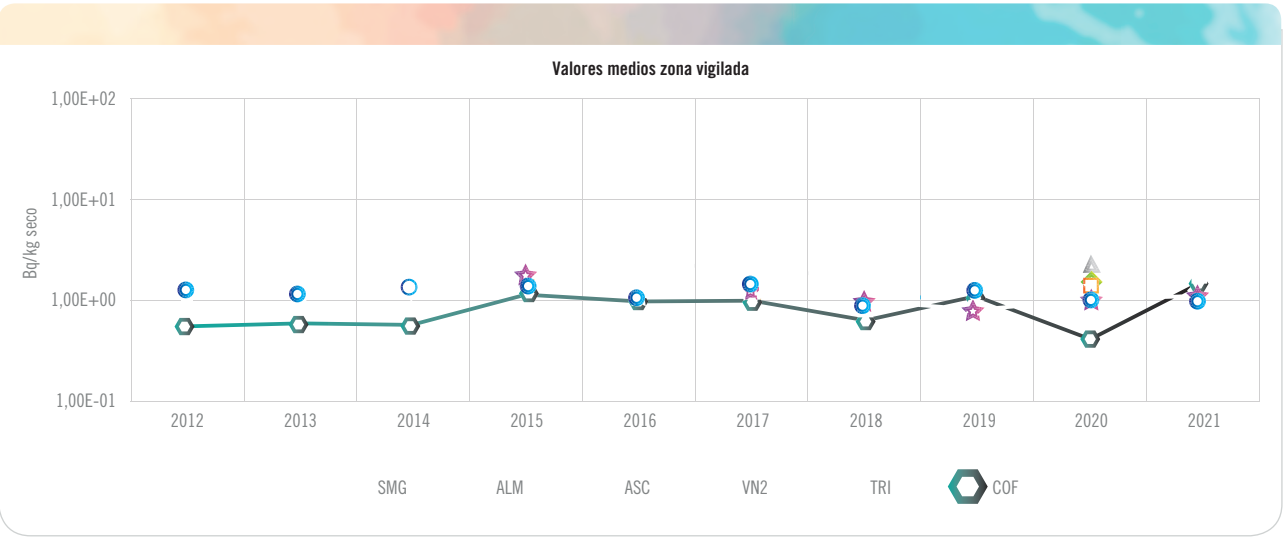
Las gráficas 5.2.2.1.2 a 5.2.2.1.8 representan los valores medios anuales de la concentración de actividad para cada central en las vías de transferencia más significativas a la población o en las que habitualmente se detecta concentración de actividad superior al límite inferior de detección (LID), 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 2021 se presentan específicamente para cada instalación en los apartados 4.1.3 (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.

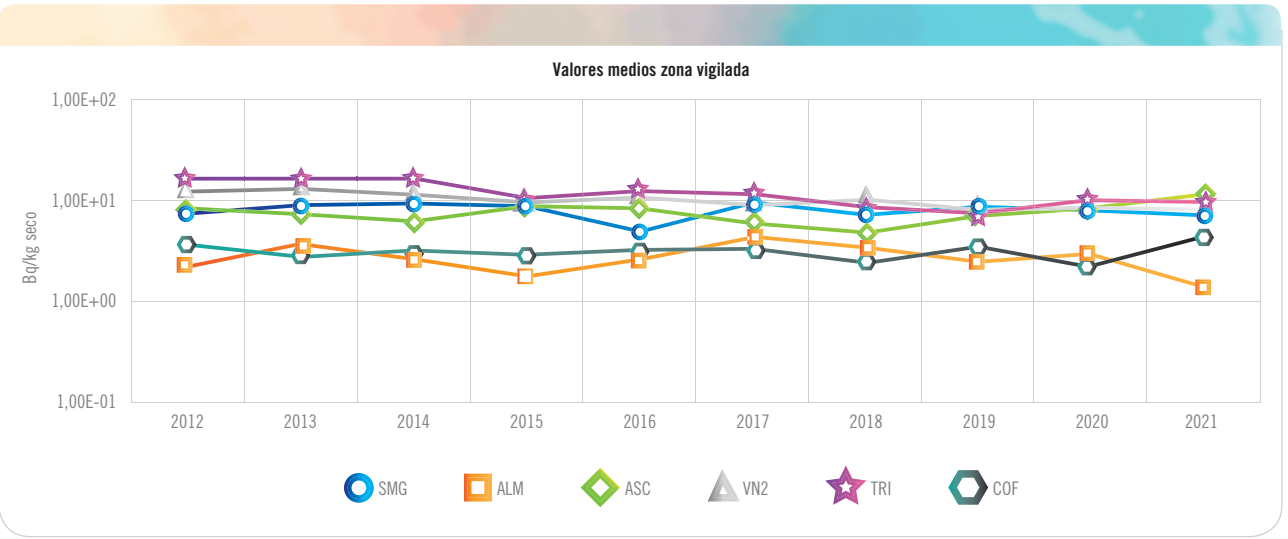
Gráfica 5.2.2.1.2. Aire. Evolución temporal del índice de actividad beta total



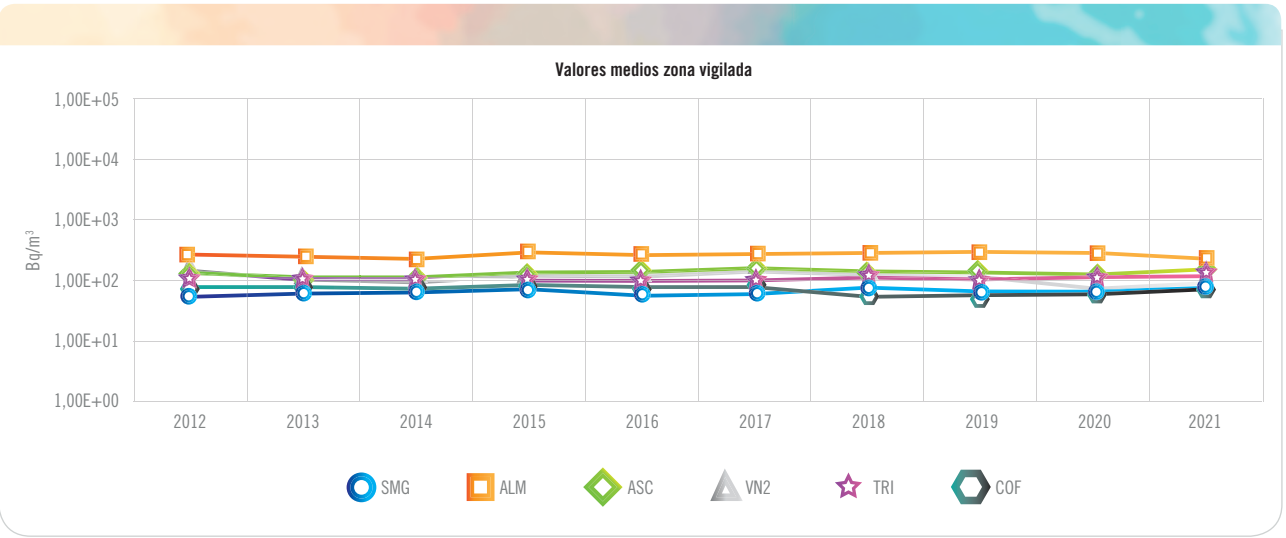
Gráfica 5.2.2.1.3. Suelo. Evolución temporal de Sr-90



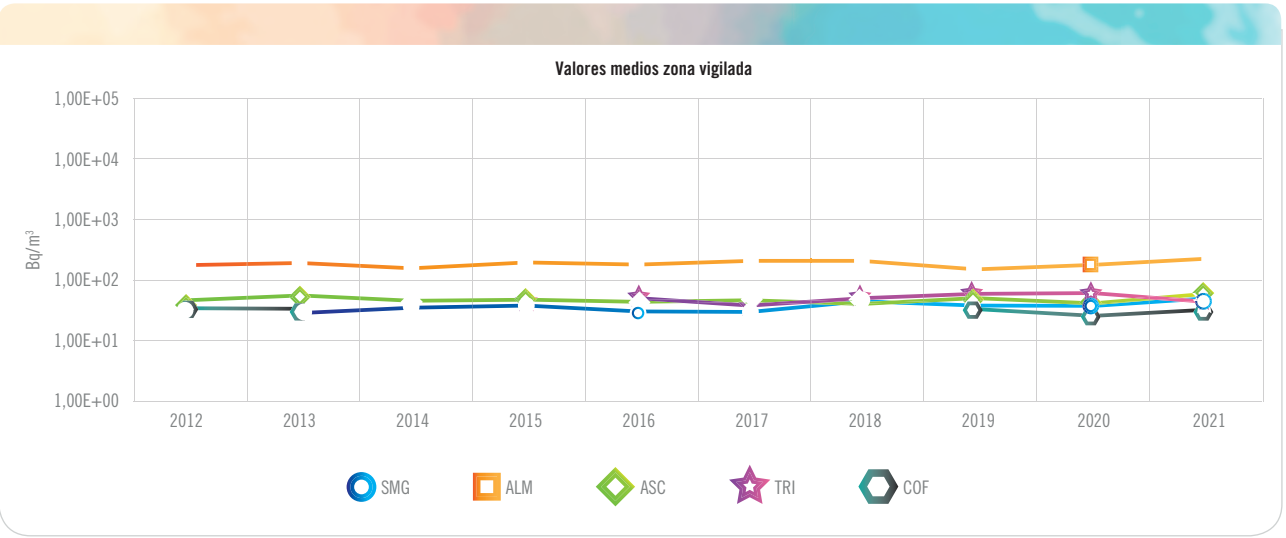
Gráfica 5.2.2.1.4. Suelo. Evolución temporal de Cs-137



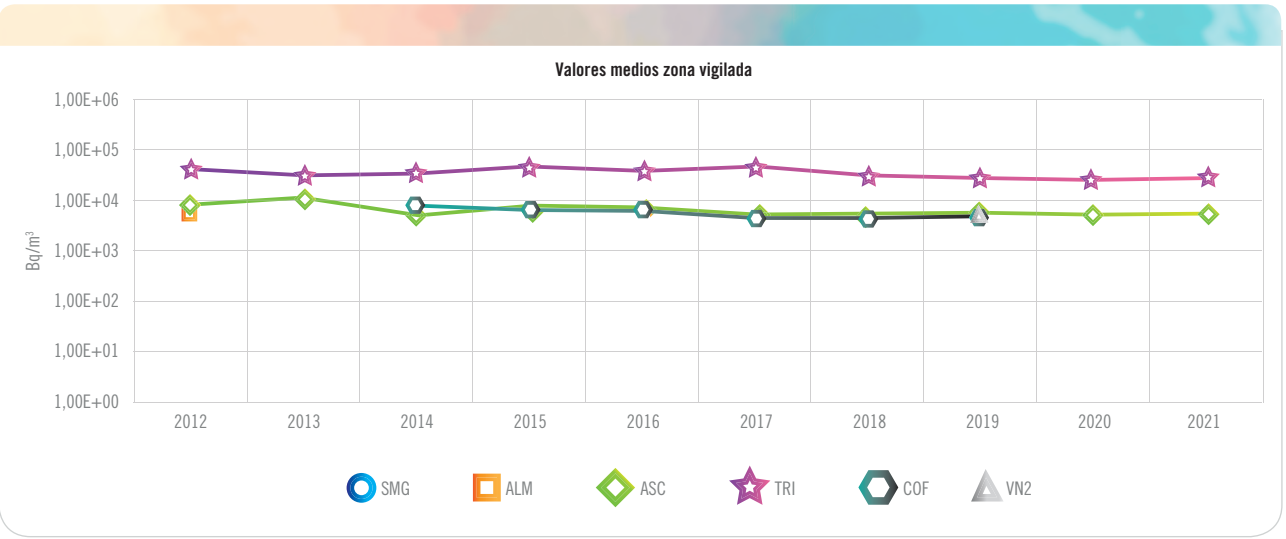
Gráfica 5.2.2.1.5. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta total



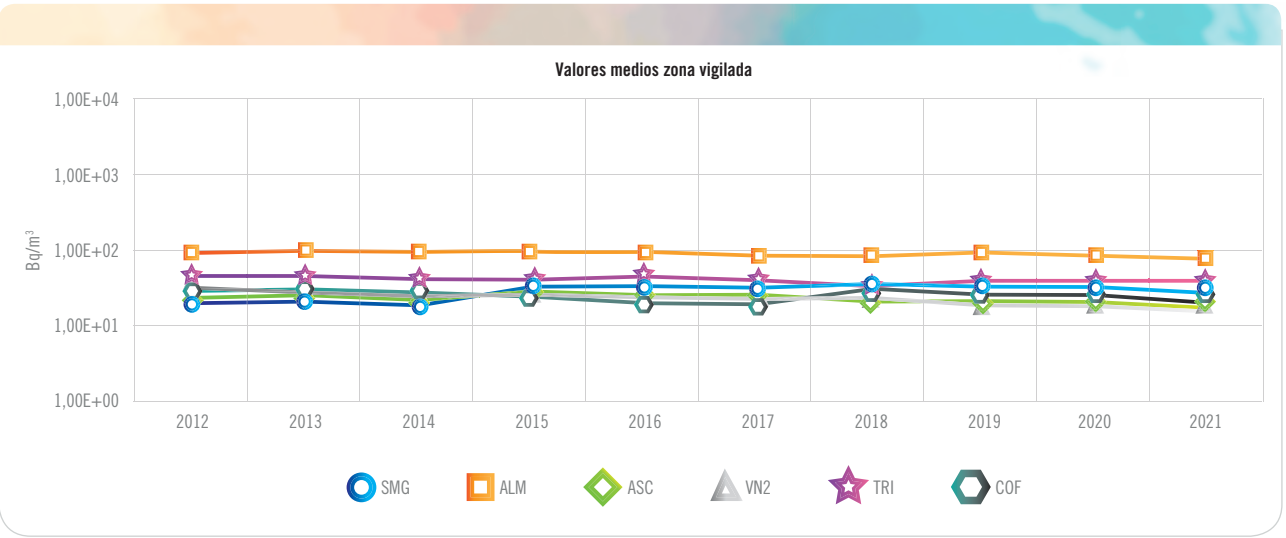
Gráfica 5.2.2.1.6. Agua potable. Evolución temporal del índice de actividad beta resto



Gráfica 5.2.2.1.7. Agua potable. Evolución temporal de tritio



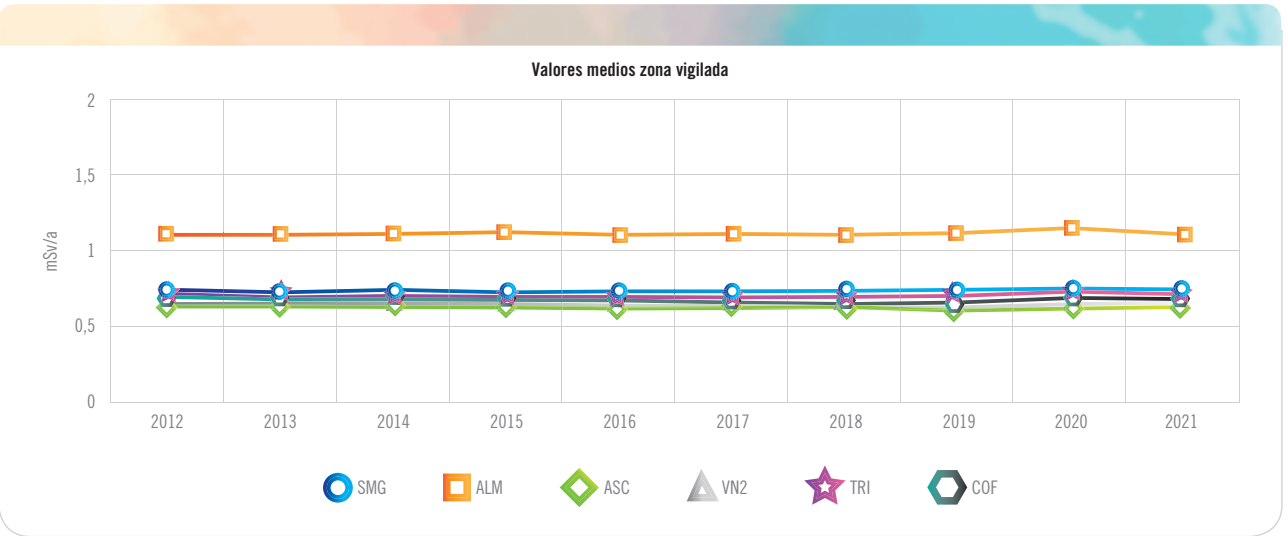
Gráfica 5.2.2.1.8. Leche. Evolución temporal de Sr-90



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 medioambiental 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.

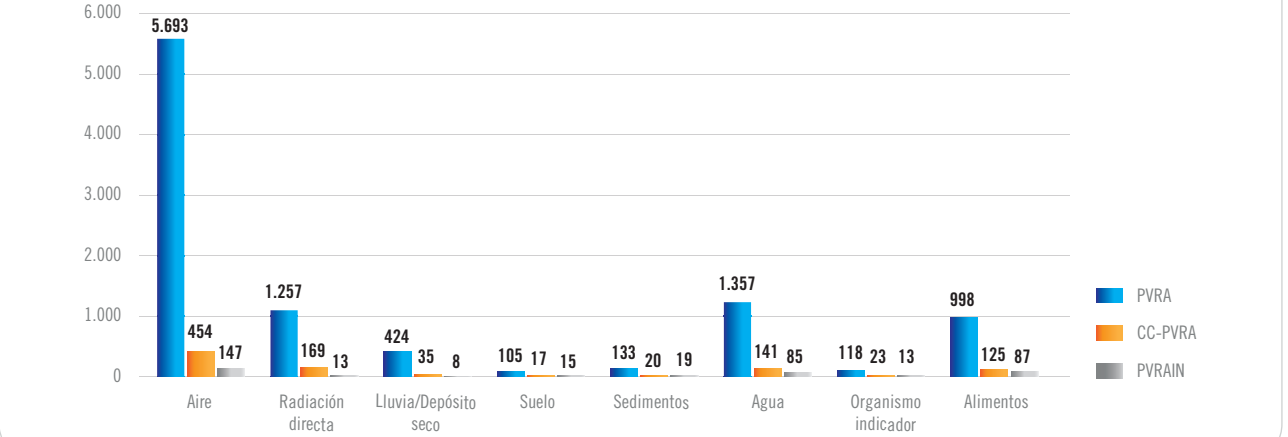


Tabla 5.2.2.2.1 Convenios entre el CSN y las comunidades autónomas para llevar a cabo los PVRAIN

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)

El gráfico a continuación muestra el número de muestras recogidas en la campaña del PVRAIN de 2021 (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

Grafica 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.

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 de la atmósfera y por estaciones de muestreo donde se recogen, para su análisis posterior, muestras de aire, suelo, agua y alimentos. Los programas de vigilancia tienen en cuenta los acuerdos alcanzados por los países miembros de la Unión Europea para dar cumplimiento a los artículos 35 y 36 del Tratado 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, 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 5 puntos de muestreo de aire, agua potable, leche y dieta tipo; esta red se amplió en 2004 con 2 puntos de muestreo de agua continental y otros 2 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.

En los apartados a continuación se describen estas redes y se proporcionan los resultados de la campaña de 2021. Cabe indicar que en 2021 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 a los ministerios de Fomento y Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 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 2021 confirman el comportamiento observado históricamente en las distintas cuencas, siendo lo más destacable lo siguiente:

- Los valores medios anuales obtenidos en 2021 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-Enusa, 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 2021 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 0,14 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.

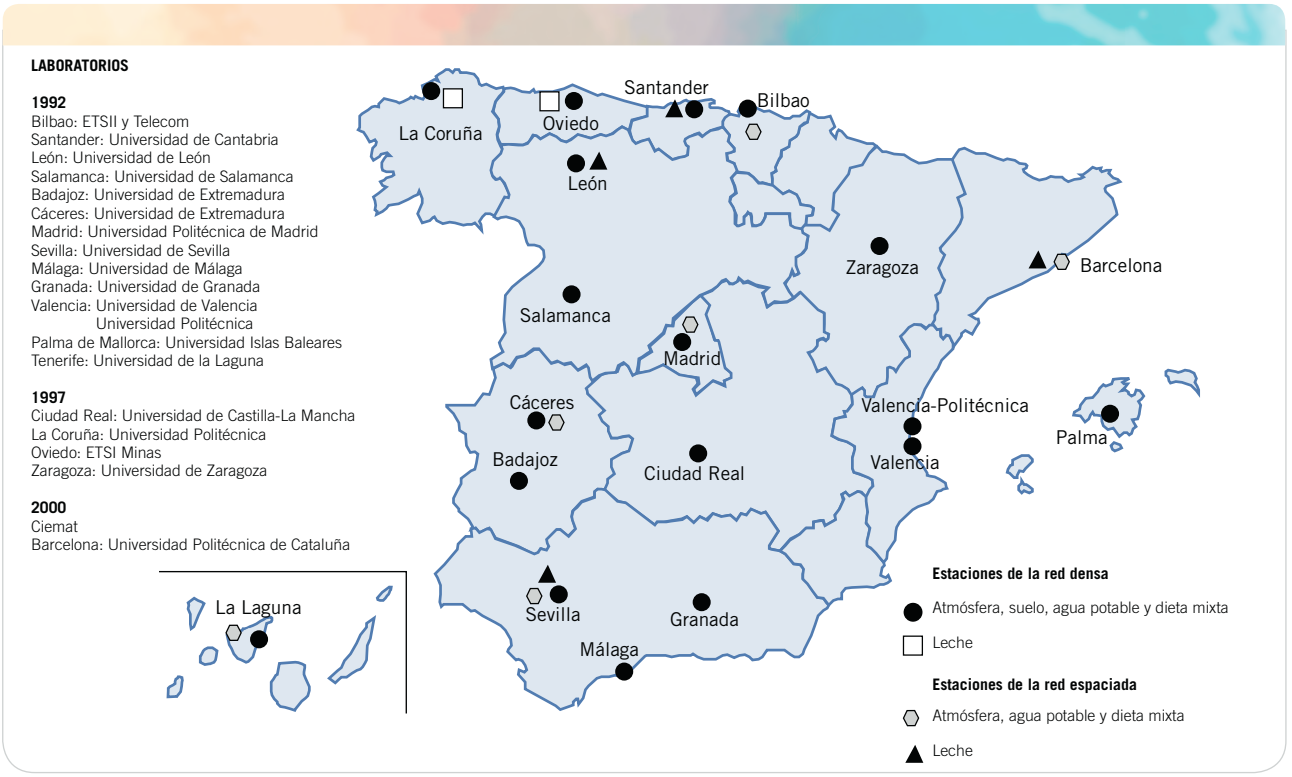
Programa de vigilancia de la atmósfera y el medio terrestre

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	Semanal Semanal
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	Mensual Mensual Mensual Mensual Mensual Mensual Bienal
Leche	Sr-90 Espectrometría γ	Mensual Mensual	Sr-90 Cs-137	Mensual Mensual
Dieta tipo	Sr-90 Espectrometría γ	Trimestral Trimestral	Sr-90 Cs-137 C-14	Trimestral Trimestral Trimestral

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 2021 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 2021

UNIVERSIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA		
	ALFA TOTAL	BETA TOTAL (*)	SR-90 (*)
Extremadura (Badajoz)	1,66 10^{-4}	6,76 10^{-4}	< LID
Islas Baleares	7,09 10^{-5}	9,35 10^{-4}	< LID
Extremadura (Cáceres)	4,81 10^{-5}	–	< LID
Coruña (Ferrol)	4,25 10^{-5}	6,78 10^{-4}	< LID
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	7,63 10^{-5}	8,10 10^{-4}	2,92 10^{-5}
Cantabria	5,66 10^{-5}	5,51 10^{-4}	< LID
Granada	1,91 10^{-4}	5,54 10^{-4}	< LID
León	1,06 10^{-4}	5,69 10^{-4}	< LID
La Laguna	7,85 10^{-5}	–	< LID
Politécnica de Madrid	3,80 10^{-5}	3,22 10^{-4}	< LID
Málaga	5,40 10^{-5}	8,08 10^{-4}	1,19 10^{-5}
Oviedo	7,35 10^{-5}	5,41 10^{-4}	2,80 10^{-6}
Bilbao	9,42 10^{-5}	–	< LID
Salamanca	4,51 10^{-5}	7,86 10^{-4}	3,10 10^{-5}
Sevilla	2,33 10^{-4}	5,50 10^{-4}	1,74 10^{-6}
Valencia	1,36 10^{-4}	7,31 10^{-4}	< LID
Politécnica de Valencia	7,48 10^{-5}	5,46 10^{-4}	< LID
Zaragoza	5,88 10^{-5}	5,34 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 2021. 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	3,60 10^{-7} (1,82 10^{-7} – 7,49 10^{-7})	7/51	2,83 10^{-7}
Bilbao	2,54 10^{-7} (1,49 10^{-7} – 3,99 10^{-7})	5/52	1,73 10^{-7}
Extremadura (Cáceres)	< LID	0/52	6,28 10^{-7}
La Laguna	1,39 10^{-6} (8,66 10^{-7} – 1,92 10^{-6})	2/52	6,46 10^{-7}
Madrid - Ciemat	3,86 10^{-7} (2,76 10^{-7} – 5,31 10^{-7})	3/52	2,88 10^{-7}
Sevilla	< LID	0/48	1,06 10^{-6}

Tabla 5.2.3.1.4. Resultados REM. Suelo (Bq/kg seco). Año 2021

UNIVERSIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA		
	BETA TOTAL	Sr-90	Cs-137
Extremadura (Badajoz)	$6{,}62\ 10^{2}$	$1{,}05\ 10^{1}$	2,36
Islas Baleares	$5{,}30\ 10^{2}$	< LID	3,36
Extremadura (Cáceres)	$1{,}17\ 10^{3}$	$4{,}81\ 10^{-1}$	$6{,}28\ 10^{-1}$
Coruña (Ferrol)	$1{,}30\ 10^{3}$	$8{,}92\ 10^{-1}$	$2{,}25\ 10^{1}$
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)	$9{,}14\ 10^{2}$	$4{,}56\ 10^{-1}$	3,46
Cantabria	$6{,}76\ 10^{2}$	$3{,}10\ 10^{-1}$	6,80
Granada	$1{,}06\ 10^{3}$	2,41	$2{,}04\ 10^{1}$
León	$4{,}79\ 10^{2}$	$1{,}43\ 10^{-1}$	5,60
La Laguna	$3{,}55\ 10^{2}$	1,40	7,00
Politécnica de Madrid	$1{,}46\ 10^{3}$	3,64	3,77
Málaga	$1{,}14\ 10^{3}$	3,06	1,55
Oviedo	$6{,}35\ 10^{2}$	1,00	$1{,}62\ 10^{1}$
Bilbao	$1{,}16\ 10^{3}$	$1{,}71\ 10^{-1}$	1,68
Salamanca	$1{,}44\ 10^{3}$	$3{,}07\ 10^{1}$	1,39
Sevilla	$2{,}57\ 10^{2}$	$2{,}92\ 10^{-1}$	1,54
Valencia	$6{,}00\ 10^{2}$	$6{,}40\ 10^{-1}$	2,70
Politécnica de Valencia	$8{,}71\ 10^{2}$	1,17	$1{,}54\ 10^{1}$
Zaragoza	$6{,}06\ 10^{2}$	< LID	2,66

Tabla 5.2.3.1.5. Resultados REM. Agua potable (Bq/m^3). Año 2021

UNIVERSIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA		
	ALFA TOTAL	BETA TOTAL	Sr-90
Extremadura (Badajoz)	< LID	$8{,}16\ 10^{1}$	< LID
Islas Baleares	$3{,}02\ 10^{1}$	$9{,}01\ 10^{1}$	< LID
Barcelona*	$3{,}98\ 10^{1}$	$5{,}28\ 10^{2}$	2,89
Extremadura (Cáceres)*	< LID	$1{,}17\ 10^{2}$	4,40
Coruña (Ferrol)	< LID	$3{,}21\ 10^{1}$	<LID
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	< LID	< LID	7,49
Cantabria	$5{,}25\ 10^{1}$	$8{,}73\ 10^{1}$	< LID
Granada	< LID	$9{,}26\ 10^{1}$	<LID
León	$1{,}68\ 10^{1}$	$2{,}68\ 10^{1}$	< LID
La Laguna*	$3{,}25\ 10^{1}$	$4{,}03\ 10^{2}$	< LID
Politécnica de Madrid	$3{,}39\ 10^{1}$	$4{,}90\ 10^{1}$	$1{,}85\ 10^{1}$
Madrid - Ciemat*	4,07	$2{,}93\ 10^{1}$	1,11
Málaga	7,98	$6{,}76\ 10^{1}$	6,80
Oviedo	$2{,}43\ 10^{1}$	$2{,}99\ 10^{1}$	< LID
Bilbao*	4,95	$4{,}31\ 10^{1}$	2,69
Salamanca	$1{,}80\ 10^{1}$	$3{,}24\ 10^{1}$	9,60
Sevilla*	8,50	$1{,}96\ 10^{2}$	3,33
Valencia	$3{,}97\ 10^{1}$	$1{,}25\ 10^{2}$	< LID
Politécnica de Valencia	$4{,}62\ 10^{1}$	$9{,}75\ 10^{1}$	1,36
Zaragoza	$3{,}79\ 10^{1}$	$7{,}00\ 10^{1}$	< 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 2021

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona	2,00 10^3	1/12	1,55 10^3
Bilbao	1,16 10^3 (9,85 10^2 – 1,38 10^3)	4/12	9,09 10^2
Extremadura (Cáceres)	2,90 10^3 (1,87 10^3 – 5,76 10^3)	8/12	1,77 10^3
La Laguna	6,61 10^1	1/12	4,96 10^1
Madrid - Ciemat	3,38 10^2 (2,34 10^2 – 4,64 10^2)	12/12	1,39 10^2
Sevilla	5,00 10^2 (1,30 10^2 – 1,38 10^3)	12/12	1,54 10^2

Tabla 5.2.3.1.7. Resultados REM. Agua potable, Red de alta sensibilidad (Cs-137 Bq/m^3). Año 2021

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona	< LID	0/12	2,73 10^{-2}
Bilbao	< LID	0/12	1,83 10^{-2}
Extremadura (Cáceres)	< LID	0/12	1,58 10^{-1}
La Laguna	< LID	0/12	1,46 10^{-1}
Madrid - Ciemat	< LID	0/12	5,28 10^{-2}
Sevilla	< LID	0/12	1,47 10^{-1}

Tabla 5.2.3.1.8. Resultados REM. Leche (Sr-90 Bq/m^3). Año 2021

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona*	1,30 10^1 (8,31– 1,77 10^1)	12/12	3,69
Coruña-Ferrol	4,52 10^1 (3,11 10^1 – 6,25 10^1)	12/12	3,55
Cantabria*	2,86 10^1 (1,40 10^1 – 5,10 10^1)	12/12	1,63 10^1
León*	6,60 (6,24 – 6,96)	2/12	6,65
Oviedo	2,16 10^1 (1,60 10^1 – 2,78 10^1)	12/12	4,09
Sevilla*	4,09 (2,58 – 7,68)	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 2021

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona*	5,34 (3,58 – 8,02)	7/12	4,47
Coruña-Ferrol	$4,87\ 10^{1}$ ($2,90\ 10^{1}$ – $7,37\ 10^{1}$)	8/12	$4,34\ 10^{1}$
Cantabria*	$2,37\ 10^{1}$ ($1,70\ 10^{1}$ – $3,90\ 10^{1}$)	12/12	$1,45\ 10^{1}$
León*	< LID	0/12	$1,36\ 10^{1}$
Oviedo	< LID	0/12	$8,63\ 10^{1}$
Sevilla*	< LID	0/12	$3,52\ 10^{1}$

(*) Laboratorios incluidos en la Red de alta sensibilidad

TTabla 5.2.3.1.10. Resultados REM. Dieta tipo (Sr-90 y Cs-137 Bq/persona día). Año 2021

UNIVERSIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA	
	Sr-90	Cs-137
Extremadura (Badajoz)	$4,53\ 10^{-2}$	< LID
Islas Baleares	< LID	< LID
Barcelona*	$3,72\ 10^{-2}$	$2,29\ 10^{-2}$
Extremadura (Cáceres)*	$1,43\ 10^{-2}$	< LID
Coruña (Ferrol)	$3,70\ 10^{-2}$	< LID
Castilla - La Mancha (Ciudad Real)	$5,32\ 10^{-2}$	< LID
Cantabria	< LID	< LID
Granada	$5,83\ 10^{-2}$	< LID
León	< LID	< LID
La Laguna*	$2,31\ 10^{-2}$	< LID
Politécnica de Madrid	$4,27\ 10^{-2}$	< LID
Madrid - Ciemat*	$1,20\ 10^{-2}$	< LID
Málaga	$3,78\ 10^{-2}$	< LID
Oviedo	$3,28\ 10^{-2}$	$3,68\ 10^{-2}$
Bilbao*	$2,39\ 10^{-2}$	$6,42\ 10^{-2}$
Salamanca	$4,20\ 10^{-1}$	$1,27\ 10^{-2}$
Sevilla*	$2,75\ 10^{-2}$	< LID
Valencia	$2,05\ 10^{-2}$	< LID
Politécnica de Valencia	$2,05\ 10^{-2}$	$2,49\ 10^{-2}$
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 2021

LOCALIDAD	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Barcelona	$6{,}29\ 10^{1}$ ($4{,}74\ 10^{1} – 7{,}45\ 10^{1}$)	4/4	$3{,}50\ 10^{-1}$
Bilbao	$5{,}09\ 10^{1}$ ($3{,}70\ 10^{1} – 6{,}69\ 10^{1}$)	4/4	$1{,}17\ 10^{1}$
Extremadura (Cáceres)	$5{,}09\ 10^{1}$ ($3{,}69\ 10^{1} – 7{,}69\ 10^{1}$)	4/4	$1{,}25\ 10^{1}$
La Laguna	$5{,}79\ 10^{1}$ ($5{,}54\ 10^{1} – 6{,}23\ 10^{1}$)	4/4	$1{,}84\ 10^{1}$
Madrid - Ciemat	$2{,}13\ 10^{2}$ ($1{,}54\ 10^{2} – 2{,}59\ 10^{2}$)	4/4	$3{,}86\ 10^{1}$
Sevilla	$3{,}61\ 10^{1}$ ($2{,}98\ 10^{1} – 4{,}19\ 10^{1}$)	4/4	$6{,}62\ 10^{-2}$

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 garantizar 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 finalizó la campaña iniciada en 2021 en la que la matriz objeto de estudio correspondió a filtros de captación atmosférica de diferentes tamaños, con radionucleidos naturales y antropogénicos preparados en el Laboratorio de Preparación de Materiales para el Control de la Calidad (Mat Control) en colaboración con el Laboratorio de Radiología Ambiental, 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 36 laboratorios.

En 2022 no se ha iniciado una nueva campaña, debido a las dificultades para conseguir la matriz objeto de la misma (cenizas vegetales), pero está previsto su inicio en el primer semestre de 2023. La matriz será preparada en el Mat Control en colaboración con el Laboratorio de Radiología Ambiental, de la Universidad de Barcelona. Se mantendrá la solicitud de obtener resultados en 72 horas y 2 meses, con el fin de evaluar la capacidad de análisis ante emergencias y en condiciones normales.

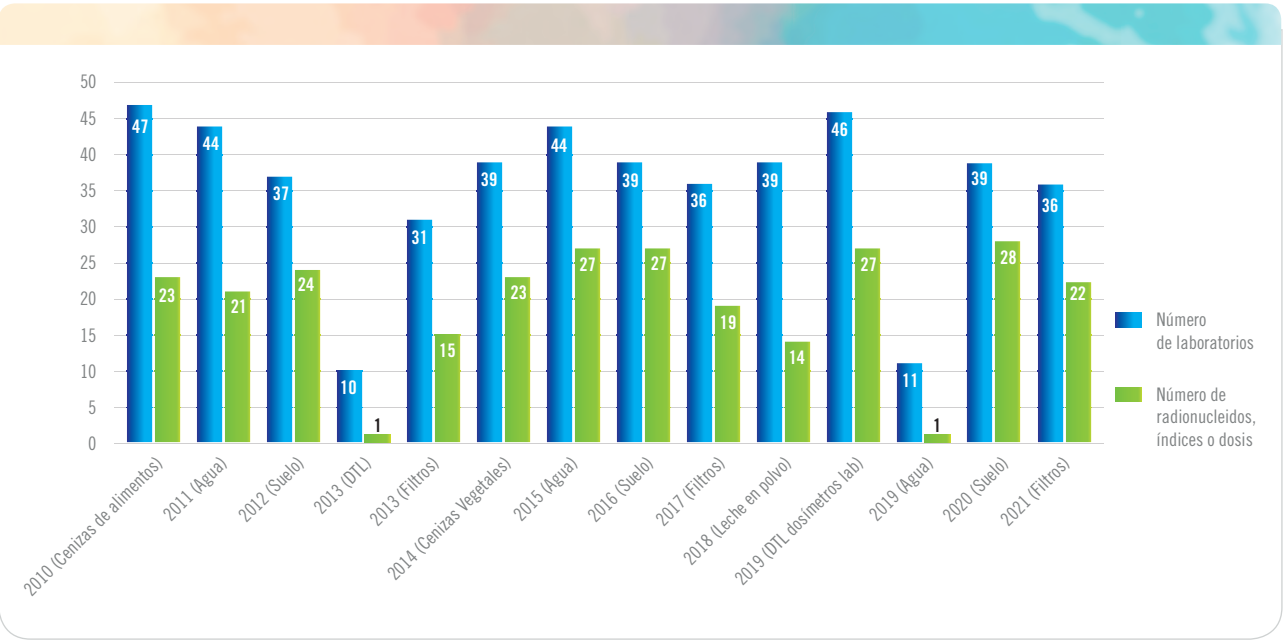
Está previsto iniciar una nueva campaña en el primer semestre de 2023. La matriz objeto de la misma (cenizas vegetales) será preparada en el Mat Control en colaboración con el Laboratorio de Radiología Ambiental, de la Universidad de

Barcelona. Se mantendrá la solicitud de obtener resultados en 72 horas y 2 meses, con el fin de evaluar la capacidad de análisis ante emergencias y en condiciones normales.

En noviembre de 2022 tuvo lugar, en la sede del CSN, la vigésimo séptima Jornada sobre Vigilancia Radiológica Ambiental, tras dos años en los que la situación de emergencia sanitaria provocada por la covid-19 impidieron su celebración. En esta Jornada se presentó a los participantes (laboratorios y otras partes interesadas) la evaluación de dos ejercicios, los resultados de la campaña correspondiente al año 2019 (matriz agua), cuya evaluación fue realizada por el CSN, y los resultados correspondientes a la campaña de 2020 (matriz suelo), cuya evaluación fue realizada por Ciemat. En ambos casos se concluyó de manera general que los laboratorios participantes tienen capacidad para realizar determinaciones de radionucleidos naturales y artificiales en muestras de agua y suelo con una baja concentración de actividad con un nivel de calidad satisfactorio.

La gráfica a continuación muestra el histórico, hasta la fecha, de campañas de intercomparación en el período 2010-2021, con datos sobre las matrices de muestras y los laboratorios participantes.

Gráfica 5.2.4.1. Histórico de campañas de intercomparación en el período 2010-2021



5.2.5. Red de Estaciones Automáticas de medida (REA)

El CSN dispone de una nueva Red de Estaciones Automáticas (REA) de vigilancia radiológica ambiental que mide en continuo la radiactividad en la atmósfera de todo el territorio nacional. 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 (https://www.csn.es/varios/rea/index.html). 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: https://remap.jrc.ec.europa.eu/Simple.aspx y https://iec.iaea.org/IRMIS/.

En el mes de enero de 2022 se instalaron las 3 estaciones que faltaban por instalar y quedaron operativas las 185 estaciones automáticas que conforman la nueva red de estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental. Todas las estaciones tienen capacidad espectrométrica para determinar los radionucleidos 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 REA consiste en una red de cobertura nacional, en la que 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 combustible 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 utilizado dependencias de la Dirección General de la Guardia Civil y ubicaciones con estaciones meteorológicas de la AEMET, mediante la firma de convenios de colaboración del CSN con ambas instituciones.

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.

La tabla 5.2.5.1 muestra los valores medios anuales de tasa de dosis gamma (nSv/hora) de las estaciones de la REA del CSN.

Adicionalmente, el CSN cuenta con 15 estaciones portátiles de medida de tasa de dosis como apoyo a la nueva 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.

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 2022

ESTACIÓN	TD (nSv/h)	ESTACIÓN	TD (nSv/h)
A Coruña	103	Carlet (Valencia)	55
Águilas (Murcia)	50	Cartagena Murcia)	47
Alatoz (Albacete)	77	Casas Ibáñez (Albacete)	46
Albacete	86	Casatejada (Cáceres)	121
Alberic (Valencia)	43	Castañar de Ibor (Cáceres)	101
Alcalá de Henares (Madrid)	61	Castellón de la Plana	59
Alcarrás (Lleida)	56	Ceuta	54
Alicante	46	Cifuentes (Guadalajara)	52
Almadén (Ciudad Real)	126	Ciudad Real	68
Almansa (Albacete)	50	Ciudad Rodrigo (Salamanca)	105
Almaraz (Cáceres)	104	Cofrentes (Valencia)	48
Almería	56	Collado Villalba (Madrid)	79
Alpera (Albacete)	54	Córdoba	47
Amposta (Tarragona)	**	Coria (Cáceres)	111
Andorra (Teruel)	62	Cortes de Pallás (Valencia)	44
Aracena (Huelva)	39	Cuenca	40
Aranda de Duero (Burgos)	74	Deleitosa (Cáceres)	106
Aranjuez (Madrid)	87	El Bonillo (Albacete)	43
Arrecife (Las Palmas)	43	El Cabril (Córdoba)	105
Ávila	106	El Puente del Arzobispo (Toledo)	108
Ayora (Valencia)	42	Enguera (Valencia)	43
Azuaga (Badajoz)	84	Falset (Tarragona)	77
Badajoz	58	Foz (Lugo)	72
Barcelona	54	Fraga (Huesca)	52
Baza (Granada)	51	Fuentealbilla (Albacete)	50
Bejar (Salamanca)	123	Gandesa (Tarragona)	42
Benavente (Zamora)	79	Gandía (Valencia)	36
Benicarló (Castellón)	51	Girona	91
Beteta (Cuenca)	50	Granada	47
Bilbao (Vizcaya)	45	Guadalajara	63
Brihuega (Guadalajara)	31	Guardo (Palencia)	89
Buñol (Valencia)	41	Hellín (Albacete)	54
Burgos	27	Herrera del Duque (Badajoz)	72
Cabacés (Tarragona)	26	Higueruela (Albacete)	72
Cabra (Córdoba)	47	Horche (Guadalajara)	56
Cáceres	67	Huelva	38
Cádiz	31	Huesca	50
Calaicete (Teruel)	67	Humanes (Guadalajara)	70
Calatayud (Zaragoza)	89	Ibiza (Baleares)	20
Cambrils (Tarragona)	54	Jaca (Huesca)	65
Campo de Criptana (Ciudad Real)	47	Jadraque (Guadalajara)	52
Cangas de Narcea (Asturias)	116	Jaén	42

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 2022 (continuación)

ESTACIÓN	TD (nSv/h)	ESTACIÓN	TD (nSv/h)
Jaraíz de la Vera (Cáceres)	144	Pobla de Massaluca (Tarragona)	45
Jarandilla de la Vera (Cáceres)	129	Pobla del Cérvoles (Lleida)	48
Juzbado (Salamanca)	54	Ponferrada (León)	54
La Carolina (Jaén)	79	Pontevedra	112
La Font de la Figuera (Valencia)	63	Priego (Cuenca)	49
L'Ametlla de Mar (Tarragona)	50	Quintana Martín Galindez (Burgos)	37
Las Palmas de Gran Canaria	56	Reinosa (Cantabria)	69
León	73	Requena (Valencia)	74
Llanes (Asturias)	33	Reus (Tarragona)	72
Lleida	67	Ripoll (Girona)	83
Logroño (La Rioja)	53	Riudecols (Tarragona)	94
Lugo	60	Rosell (Castellón)	53
Madrid CSN	82	Sacedón (Guadalajara)	63
Madroñera (Cáceres)	89	Salamanca	54
Maella (Zaragoza)	75	San Sebastián (Guipúzcoa)	41
Mahón (Baleares)	25	Sant Carles de la Rápita (Tarragona)	40
Málaga	67	Santa Cruz de Tenerife (Tenerife)	48
Malpartida de Plasencia (Cáceres)	72	Santander (Cantabria)	37
Manresa (Barcelona)	66	Santiago de Compostela (A Coruña)	86
Maranchón (Guadalajara)	62	Segovia	100
Marbella (Málaga)	52	Serradilla (Cáceres)	81
Medina del Campo (Valladolid)	87	Sevilla	33
Medinaceli (Soria)	62	Siete Aguas (Valencia)	47
Melilla	75	Sigüenza (Guadalajara)	52
Mequinenza (Zaragoza)	59	Soria	63
Mérida (Badajoz)	44	Talavera de la Reina (Toledo)	122
Molina de Aragón (Guadalajara)	65	Talayuela (Cáceres)	104
Monroy (Cáceres)	75	Tarancón (Cuenca)	49
Montblanc (Tarragona)	78	Tarifa (Cádiz)	60
Mora del Ebro (Tarragona)	69	Tarragona	27
Motril (Granada)	43	Teruel	45
Murcia	44	Toledo	85
Navalmoral de la Mata (Cáceres)	143	Torija (Guadalajara)	47
Navarrés (Valencia)	37	Torrecillas de la Tiesa (Cáceres)	88
Orense	143	Torrejon el Rubio (Cáceres)	67
Osuna (Sevilla)	41	Tortosa (Tarragona)	49
Oviedo (Asturias)	50	Tremp (Lleida)	42
Palencia	43	Trillo (Guadalajara)	67
Palma de Mallorca (Baleares)	30	Trujillo (Cáceres)	99
Pamplona (Navarra)	44	Tudela (Navarra)	54
Pareja (Guadalajara)	43	Tui (Pontevedra)	127
Pastrana (Guadalajara)	61	Utiel (Valencia)	50
Picassent (Valencia)	57	Valdelacasa de Tajo (Cáceres)	82

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 2022 (continuación)

ESTACIÓN	TD (nSv/h)	ESTACIÓN	TD (nSv/h)
Valdepeñas (Ciudad Real)	56	Villamartín (Cádiz)	37
Valencia	51	Villanueva de la Vera (Cáceres)	190
Valencia de Alcántara (Cáceres)	136	Villar de Domingo García (Cuenca)	49
Valladolid	68	Vitoria (Álava)	50
Valls (Tarragona)	51	Zamora	64
Verín (Orense)	127	Zaorejas (Cuenca)	42
Villacarrillo (Jaén)	43	Zaragoza	47
Villalba del Rey (Cuenca)	49		

** Estación de Amposta sin datos; se desmanteló a finales de 2021. Se pondrá en operación una vez que se finalice la construcción del nuevo cuartel donde estaba ubicada.

En 2022 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

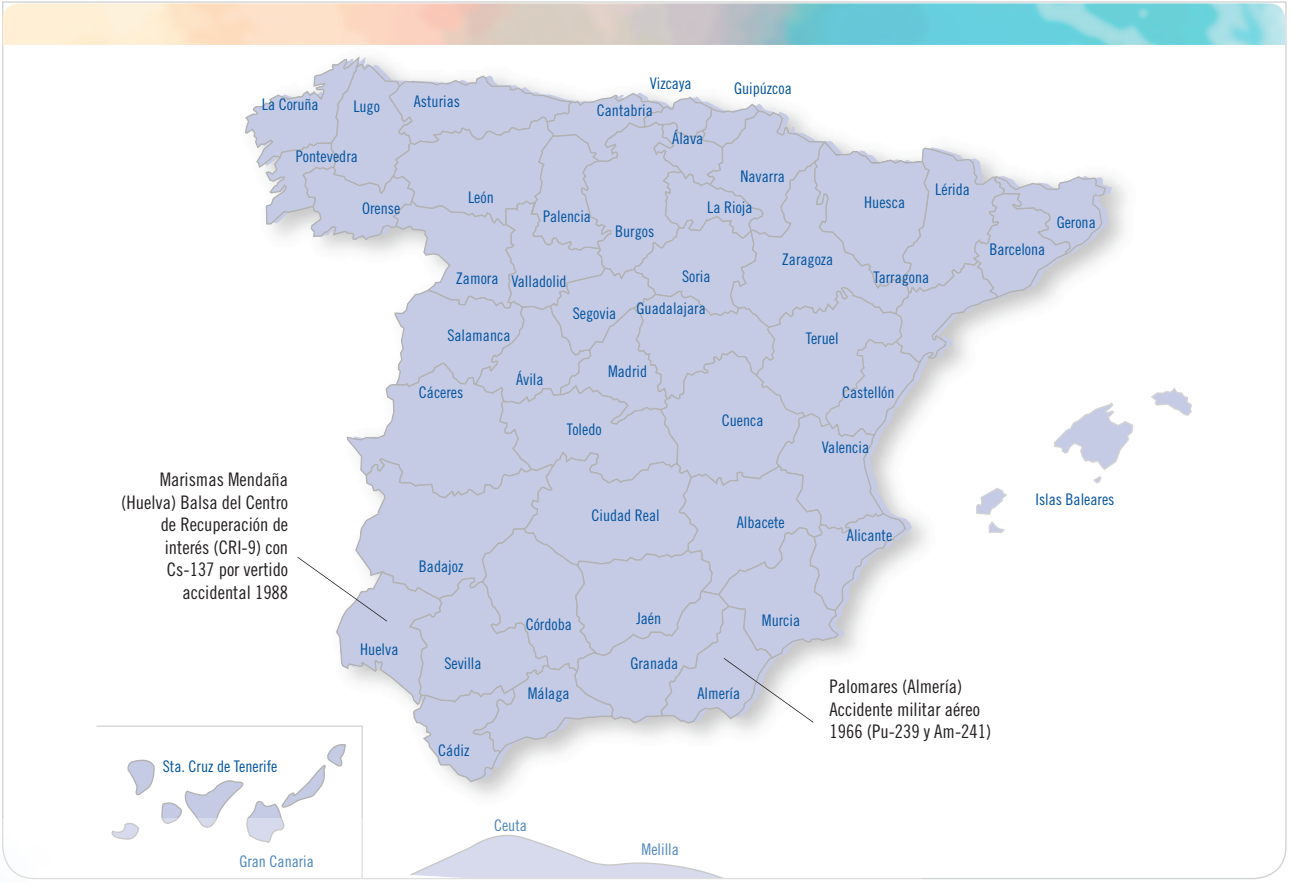
De acuerdo con el nuevo RPSI publicado en 2022, la exposición existente se define como las situaciones de exposición que ya existen cuando debe tomarse una decisión sobre su control y que no requieren, o ya no requieren, la adopción de medidas urgentes, o bien situaciones de exposición creadas por una 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 apartado 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 deposición seca, suelos, alimentos de origen animal, cultivos, y distintos tipos de aguas, organismos indicadores y sedimentos.

En 2022 el Ciemat remitió al CSN el informe anual correspondiente a los resultados de 2021, que muestran que la contaminación residual de Palomares se mantiene en el rango de valores de campañas anteriores.

Durante 2022 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 2021, se ha detectado actividad de plutonio-239+240 por encima del LID en la mayoría las muestras de aire, agua de lluvia y organismos indicadores, además se ha detectado en una muestra de cultivos de las 25 muestras medidas y en una muestra de sedimentos de fondo de las 2 muestras 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 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Aire (muestreador de medio flujo) (Bq/m^3) Am-241	2,21 10^{-5} (2,21 10^{-6} – 6,95	6/104	3,92 10^{-6}
Espectrometría α Pu-239	1,28 10^{-5} (4,22 10^{-8} – 2,44 10^{-4})	36/36	1,03 10^{-7}
Agua potable (Bq/m^3) Am-241	<LID	0/1	3,99 10^{1}
Espectrometría α Pu-239	<LID	0/1	4,09 10^{-1}
Suelo (Bq/kg seco) Am-241	9,61 10^{1} (1,67 10^{1} – 2,49 10^{2})	8/10	5,03
Cultivos de consumo humano (Bq/kg húmedo) Am-241	<LID	0/25	8,14 10^{-2}
Espectrometría α Pu-239	6,07 10^{-3}	1/25	4,11 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 2021.

Tabla 5.2.6.2.1. Resultados de la vigilancia en la zona de CRI-9. Año 2021

ANÁLISIS	CONCENTRACIÓN ACTIVIDAD MEDIA (RANGO)	FRACCIÓN MEDIDAS > LID	VALOR MEDIO DEL LID
Agua superficial (Bq/m^3)			
Beta total	$1{,}32\ 10^{+4}$ ($5{,}26\ 10^{+2}$- $1{,}75\ 10^{+4}$)	12 / 12	$1{,}76\ 10^{+3}$
Beta resto	$5{,}99\ 10^{+2}$ ($3{,}19\ 10^{+2}$- $8{,}80\ 10^{+2}$)	2 / 12	$1{,}96\ 10^{+3}$
Cs-137	$9{,}89\ 10^{+1}$	1 / 12	$8{,}30\ 10^{+1}$
Sedimentos (Bq/kg seco) Cs-137	$8{,}97\ 10^{+1}$ ($2{,}31 - 4{,}50\ 10^{+2}$	10/10	$5{,}06\ 10^{-1}$
Organismos indicadores (Bq/kg húmedo) Cs-137	$9{,}23\ 10^{-1}$ ($1{,}06\ 10^{-1}$- 2,18)	5/8	$1{,}25\ 10^{-1}$

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 sin 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, que ha continuado las actividades del grupo durante este año 2022. 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.

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) (https://www.csn.es/mapa-de-radiacion-gamma-natural-en-espana-marna) y de potencial de radón (https://www.csn.es/mapa-del-potencial-de-radon-en-espana), 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 se regulan por el título VII del Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (RPSRI), que se desarrolla en la Instrucción IS-33 del CSN, sobre criterios radiológicos para la protección frente a la exposición a la radiación natural (BOE de 26 de enero de 2012).

El nuevo Reglamento de protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (RPSI) aprobado por Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre establece el mismo marco regulador para aquellas actividades en las que se procesan materiales radiactivos de origen natural (denominados materiales NORM), que para 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.

De acuerdo con el artículo 62.2 del RPSRI, las CC.AA. llevan a cado 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. El número de declaraciones continúa en aumento. En particular, desde 2015, se consolida un crecimiento exponencial, como se muestra en la gráfica 5.3.1.

Tal y como establece el RPSRI, estas instalaciones declaradas realizarán estudios de impacto raidológico 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.

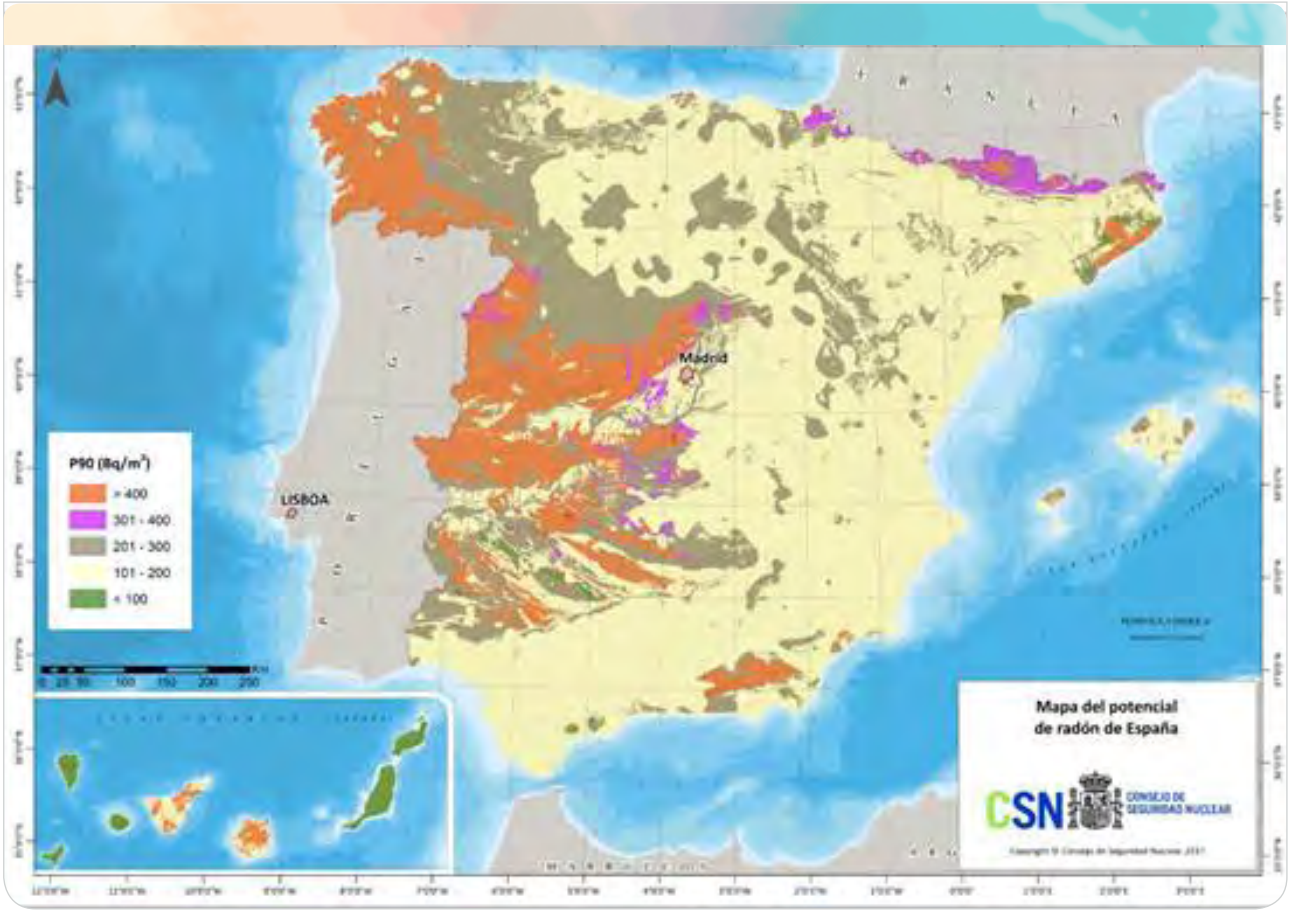
En 2022, el CSN llevó a cabo doce inspecciones en el ámbito del control de exposiciones a la radiación natural; de estas, seis en relación con el control de industrias que

procesan material radiactivo de origen natural (NORM) o afectadas por estas industrias y seis a lugares de trabajo con exposición al radón.

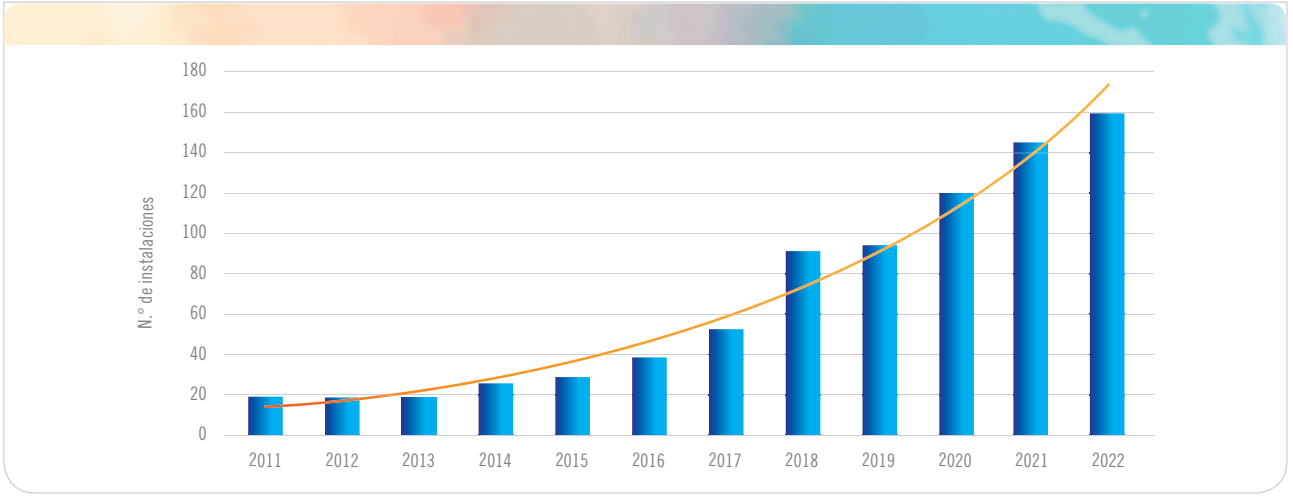
De acuerdo con el reglamento de protección frente a radiaciones ionizantes vigente en 2022, la exposición perdurable se define como la exposición resultante de los efectos residuales de una emergencia radiológica o del ejercicio de una práctica o actividad laboral del pasado y deriva de la existencia de contaminación por radiactividad de origen natural o de origen artificial.

En lo relativo a estas exposiciones y en cuanto a la gestión de terrenos afectados por radiactividad de origen natural (NORM) por actividades del pasado, tras la finalización de las obras de dragado y tratamiento de los lodos del embalse de Flix llevadas a cabo por la empresa Tragsa, el CSN llevó a cabo

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



una inspección para verificar el estado radiológico del embalse, de acuerdo con lo requerido por el artículo 81 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

En abril de 2022 el CSN emitió dictamen favorable sobre los aspectos radiológicos del Proyecto de clausura de las balsas de fosfoyesos en el término municipal de Huelva, sujeto a límites y condiciones de protección radiológica.

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 (Cassablanca), 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.

Figura 5.3.2. Localización de suelos con presencia de radiactividad



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, en cese de explotación desde 2013.
- 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 CA 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 (del orden de 75 millones de toneladas de estériles de mina y 14 millones de toneladas de estériles de proceso) 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 CCNN Trillo, José Cabrera, Ascó, Almaraz y Cofrentes.

El ATI de CN Santa María de Garoña dispone de Autorización de Puesta en Servicio desde 2018, su entrada en operación, inicialmente prevista para 2021, se ha retrasado a 2022. El primer contenedor ENUN 52B se ha cargado y ubicado en su posición de almacenamiento en el ATI en junio de 2022.

El combustible generado durante la operación de la central de Vandellós I fue reprocesado en Francia donde se encuentra actualmente almacenado, del cual 12 m3 corresponden a la categoría de residuos de alta actividad y 4 m3 de RE.

En 2022 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 2022 se detallan en los apartados posteriores.

Como aspecto significativo a destacar, en diciembre de 2022 el CSN emitió el informe preceptivo no vinculante, solicitado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), correspondiente al Séptimo Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR).

Asimismo, cabe destacar que en 2022 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 2022 el número total de elementos de combustible almacenados en las centrales nucleares era de 17.286 (9.817 tipo PWR y 7.469 tipo BWR). De ellos:

- 14.645 (4.492 toneladas de Uranio) se almacenan en piscinas.
- 2.641 (1.015 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 2022. 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.

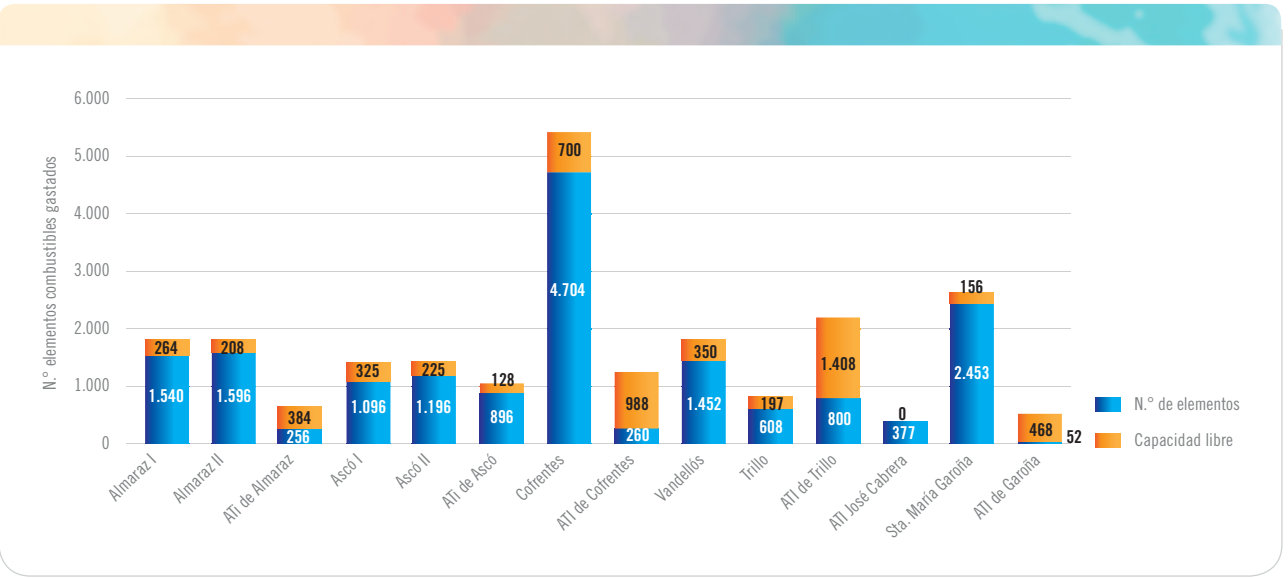
Tabla 6.1.1.1. Inventario de combustible gastado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas a 31-12-2022

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	1.540 (85%)	672
	Piscina Unidad 2	1.804	1.596 (88%)	695
	ATI (EC) Contenedor (nº)	640 20 ENUN 32P	256 (40%) ENUN 32 P (8)	112
Ascó	Piscina Unidad 1	1.421	1.096 (77%)	473
	Piscina Unidad 2	1.421	1.196 (84%)	516
	ATI (EC) Contenedor (nº)	1.152 32 HI STORM 100	896 (78%) HI-STORM 100 (28)	383
Cofrentes	Piscina	5.404	4.704 (87%)	802
	ATI (EC) Contenedor (nº)	1.248 24 HI-STAR 150	260 (21%) HI-STAR 150 (5)	46
Vandellós II	Piscina	1.802	1.452 (81%)	653
Trillo	Piscina	805	608 (76%)	269
	ATI (EC) Contenedor (nº)	2.208 32 ENSA DPT 48 ENUN 32P	800 (36%) ENSA-DPT (32) ENUN 32P (4)	356
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			**14.645 (86%)**	**4.492**
Total ATIs			**2.641 (43%)**	**1.006**

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, 624 para Cofrentes y 177 para Trillo).

Vandellós I: Los residuos procedentes del reprocesado de la central nuclear de Vandellós almacenados en Francia, se clasifican en RAA (12 m^3) y en RE (4 m^3).

Gráfica 6.1.1.1. Inventario de las instalaciones de almacenamiento de combustible gastado en las centrales nucleares españolas a 31-12-2022 (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 31-12-2022 (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 2022 relacionadas con la gestión del combustible gastado:

• Se ha informado favorablemente al MITERD:
– Solicitud de modificación de la Aprobación de Diseño del contenedor ENUN32P, para almacenamiento de combustible gastado tipo PWR.
– Solicitud de modificación de la Aprobación de Diseño del contenedor HI-STAR 150, para almacenamiento de combustible gastado tipo BWR.
– Solicitud de renovación de la Aprobación de Diseño del contenedor de almacenamiento de combustible gastado ENSA-DPT.

• Se han realizado 5 inspecciones planificadas sobre la gestión de combustible gastado:
– 2 inspecciones del PBI de las CC.NN. de Cofrentes y Almaraz.
– 1 inspección sobre los procesos de fabricación y modificaciones de diseño al titular de la Aprobación de Diseño del contenedor ENUN 32P (ENSA).
– Sendas inspecciones a las pruebas preoperacionales y primera carga de los contenedores ENUN 52B en la CN de Santa María de Garoña.

• Otros aspectos relacionados con la gestión de combustible gastado han sido:
– Informe favorable en relación con la solicitud de CN Almaraz para la autorización de la modificación de diseño del ATI, para su adaptación a la revisión vigente del Estudio de Seguridad del contenedor ENUN 32P.
– Informe favorable en relación con la solicitud de CN Ascó para la autorización de la modificación de diseño del ATI, para aumentar dos posiciones de almacenamiento en cada una de las dos losas de que dispone el ATI.
– Informe relativo al Séptimo Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR), en cumplimiento con el artículo 38 bis.2 de la Ley 25/1964, sobre Energía Nuclear.
– Evaluación de la modificación de las Especificaciones Técnicas en Parada de CN Santa María de Garoña previo a la carga del primer contenedor ENUN 52B.
– En 2022 el CSN ha establecido su posición reguladora sobre el concepto de la recuperabilidad del combustible gastado, con objeto de abordar su interpretación atendiendo al escenario de cierre escalonado que se establece en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, y considerando la potencial desaparición de las piscinas de combustible gastado durante el proceso de desmantelamiento de las CC.NN. Con el fin de completar el marco normativo español se iniciará un proceso para la revisión de las Instrucciones del Consejo de Seguridad Nuclear IS-20 e IS-29.

Adicionalmente, de acuerdo con el apartado 2.a del artículo 28 del RINR, el titular de la autorización de explotación, antes de la concesión de la autorización de desmantelamiento, deberá *"haber descargado el combustible del reactor y de las piscinas de almacenamiento o, en defecto de esto último, que se disponga de un plan de gestión del combustible gastado aprobado por el Ministerio de Industria y Energía, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear."*

La CN Santa María de Garoña ha iniciado el proceso para la obtención de la autorización de desmantelamiento, y dado que no se ha producido la descarga de la Piscina de Combustible Gastado, ha solicitado la aprobación del Plan de Gestión de Combustible Gastado (PGCG) de la CN de Santa María de Garoña, que ha sido apreciada favorablemente por el CSN.

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 1.540 elementos combustibles, tras la carga en 2022 de 64 elementos en dos contenedores ENUN 32P. La unidad II almacena 1.596 elementos combustibles, tras la descarga de 60 elementos en la recarga de octubre de 2022. El grado de ocupación de las piscinas es del 85% y 88% respectivamente.

• CN Ascó: la unidad I almacena 1.096 elementos, tras la carga en 2022 de 64 elementos en 2 contenedores HI-STORM 100. La unidad II almacena 1.196 elementos, tras la descarga de 64 elementos en la recarga. La ocupación es del 77% y 84%, respectivamente.

• CN Cofrentes: durante el año 2022 no se ha realizado recarga en la central, por lo que no se ha incrementado el número de elementos de combustible irradiado almacenados en piscinas. Por lo tanto, las piscinas continúan almacenando 4.704 elementos combustibles, siendo el grado de ocupación del 87%.

- CN Vandellós II: la piscina almacena 1.452 elementos combustibles, tras la descarga de 60 elementos en la última recarga de octubre de 2022. El grado de ocupación en el 2022 es del 81%.

- CN Trillo: la piscina almacena 608 elementos, tras la descarga de 40 elementos en la recarga de mayo de 2022, siendo el grado de ocupación de la piscina del 76%.

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 2022.

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 2022 no se han almacenado contenedores adicionales en el ATI. De esta manera, el ATI alberga actualmente 36 contenedores con 800 elementos, 32 ENSA-DPT y 4 ENUN 32P con 128, con un grado de ocupación del 36% (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 4 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 2022 se cargaron 64 elementos en dos contenedores HI-STORM 100 en la unidad I, tras lo cual a finales de 2022 el ATI almacena 896 elementos en 28 contenedores (16 de la unidad I y 12 de la unidad II) siendo el grado de ocupación del 78%.

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, habiéndose cargado un total de 2 contenedores con combustible gastado de la unidad 1 de CN Ascó.

Dada la alta ocupación de las piscinas de combustible gastado de las dos unidades, en 2021 el titular ha solicitado la modificación de diseño de densificación del ATI para aumentar 2 posiciones de almacenamiento en cada losa y prolongar la capacidad de almacenamiento para un ciclo más de operación de cada unidad, hasta 2027 y 2028. Dicha solicitud fue informada favorablemente por el CSN y autorizada por el

MITERD en 2022. Adicionalmente, se prevé la ampliación del ATI para garantizar la operación de la central hasta la fecha prevista de cese de operación.

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 2022, se ha cargado 1 contenedor ENUN 52B con 52 elementos combustibles gastados.

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 2022 se han cargado 2 contenedores ENUN 32P en el ATI con combustible de unidad I, por lo que, a 31 de diciembre de 2022, el ATI almacena 256 elementos combustibles en 8 contenedores, 5 correspondientes a la unidad I y 3 correspondientes a la unidad II, siendo el grado de ocupación del 40%.

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 entró en operación ese mismo año con la primera campaña de carga, que se completó con la carga de un total de 5 contenedores. En 2022 no se ha cargado ningún contenedor.

La tabla, a continuación, resume los hitos de licenciamiento de contenedores y los contenidos aprobados.

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 2022 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

Tabla 6.1.2.2.1. Situación de los ATI autorizados de las centrales nucleares españolas a 31-12-2022

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 4	2002 PEM 2018 ENUN 32P
José Cabrera	16 HI-STORM 100Z (31 ec)	12 HI-STORM 100Z 4 HI-SAFE 100Z	2008 PEM
Ascó	32 HI-STORM 100 (32 ec)	16 (Unidad I) 12 (Unidad II)	2013 PEM
Garoña	10 ENUN 52B (52 ec)	1	2018 PEM
Almaraz	20 ENUN 32P (32 ec)	5 (Unidad I) 3 (Unidad II)	2018 PEM
Cofrentes	24 HI-STAR 150 (52 ec)	5	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) [2]	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 [3]	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 multi-propósito (MPC) y módulo de al-macenamiento de hormigón	HI-STORM 100Z (J. Cabrera) WE 14x14	45.000-3,65%	08/08/2006 (2009)	ENRESA	HOLTEC	ENSA HOLTEC
	HI-STORM 100 [1] (Ascó) WE 17x17	55.000-5%	10/02/2011 (2013)	ENRESA	HOLTEC	ENSA HOLTEC

[1] Para combustible gastado con quemado medio superior a 45.000 MWd/TmU se aplican las siguientes restricciones a su almacenamiento y transporte:
- el periodo máximo de almacenamiento se limita a 20 años
- no se permite el transporte de contendores que superen el periodo máximo de almacenamiento de 20 años

[2] 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

[3] Fecha de renovación de la aprobación de diseño.

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 Proyecto Europeo de Investigación DISCO (Modern Spent Fuel Dissolution and Chemistry in failed Container Conditions) en el que analizan aspectos químicos relevantes para la seguridad del almacenamiento a muy largo plazo del combustible gastado en condiciones de almacenamiento geológico profundo. Este proyecto ha finalizado en 2022.

- 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 2022 se ha celebrado el Seminario Internacional sobre el AGP, organizado por el CSN y Enresa, que tenía dos objetivos principales: pasar revista a la situación actual en España y al estado de desarrollo en el ámbito europeo de los almacenamientos, contemplando todas sus facetas y servir de foro para el debate técnico y la participación social en torno a las opciones para adoptar una solución definitiva y el planteamiento de distintos puntos de vista desde la sociedad en su conjunto.

El Seminario Internacional sobre el AGP contó con la participación de más de 200 personas, entre las que figuraban representantes de las tres organizaciones estatales involucradas, el Ministerio competente (MITERD), el CSN como regulador y Enresa como operador, así como de los expertos internacionales (Suiza, Alemania, Francia, Finlandia y Suecia) que mostraron su experiencia en el desarrollo del AGP.

6.2. Residuos radiactivos de baja y media actividad

En 2022 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, en cese de explotación)

En 2022 las centrales nucleares en operación y en cese definitivo generaron 2377 bultos de residuos radiactivos sólidos de baja y media actividad y de muy baja actividad (RBBA), con una actividad estimada de 25,281 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 2022. 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 2022

INSTALACIÓN	BULTOS GENERADOS	BULTOS TRASLADADOS A EL CABRIL
Santa María de Garoña	268	78
Almaraz I y II	474	685
Ascó I y II	441	240
Cofrentes	726	478
Vandellós II	214	176
Trillo	254	282
Totales	**2.377**	**1.939**

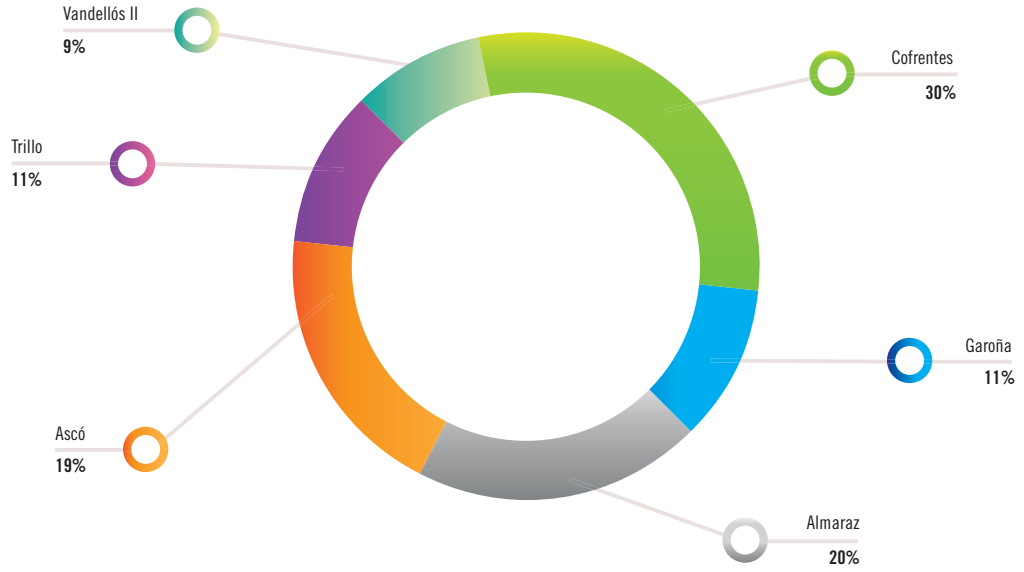
La tabla 6.2.1.2 muestra para cada instalación los residuos almacenados, la capacidad de los almacenamientos temporales y su porcentaje de ocupación a 31 de diciembre de 2022.

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 2022

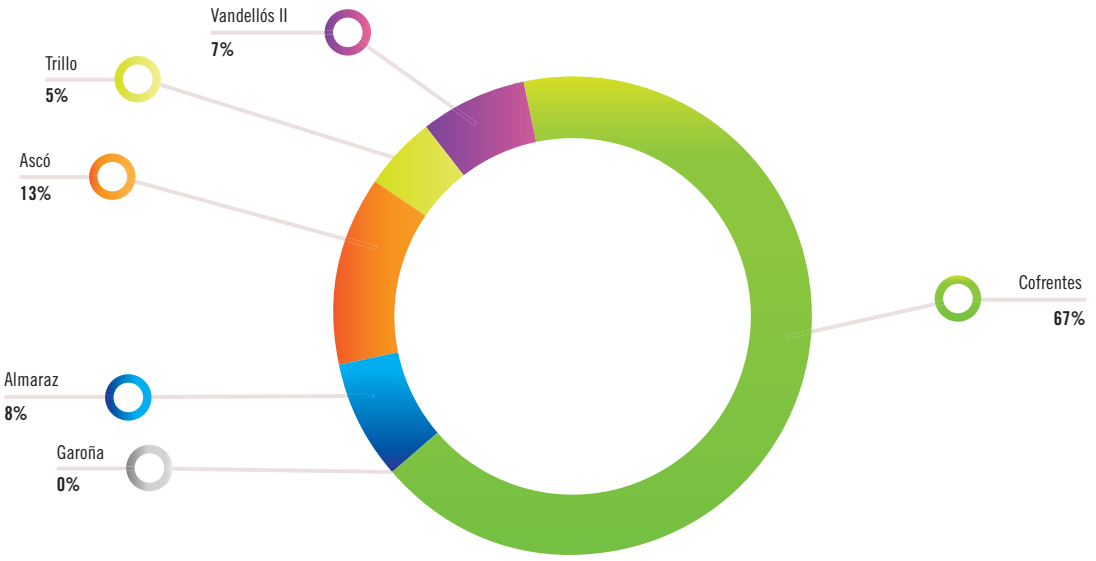
CENTRAL	BULTOS ALMACENADOS (EQUIVALENTES A BIDONES DE 220 LITROS)	CAPACIDAD DE LOS ALMACENES (EN EQUIVALENTE A BIDONES DE 220 LITROS)	OCUPACIÓN ALMACENES (%)
Santa María de Garoña	3.589	10.080	35,60
Almaraz	14.333	23.544	60,90
Ascó	6.557	8.256	79,40
Cofrentes	11.011	20.100	54,83
Vandellós II	2.725	9.432	28,90
Trillo	3.480	11.500	30,30
Total	**41.695**	**82.912**	**50,30**

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 2022.

Gráfica 6.2.1.1. Distribución de los 2.377 bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) acondicionados en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo durante el año 2022



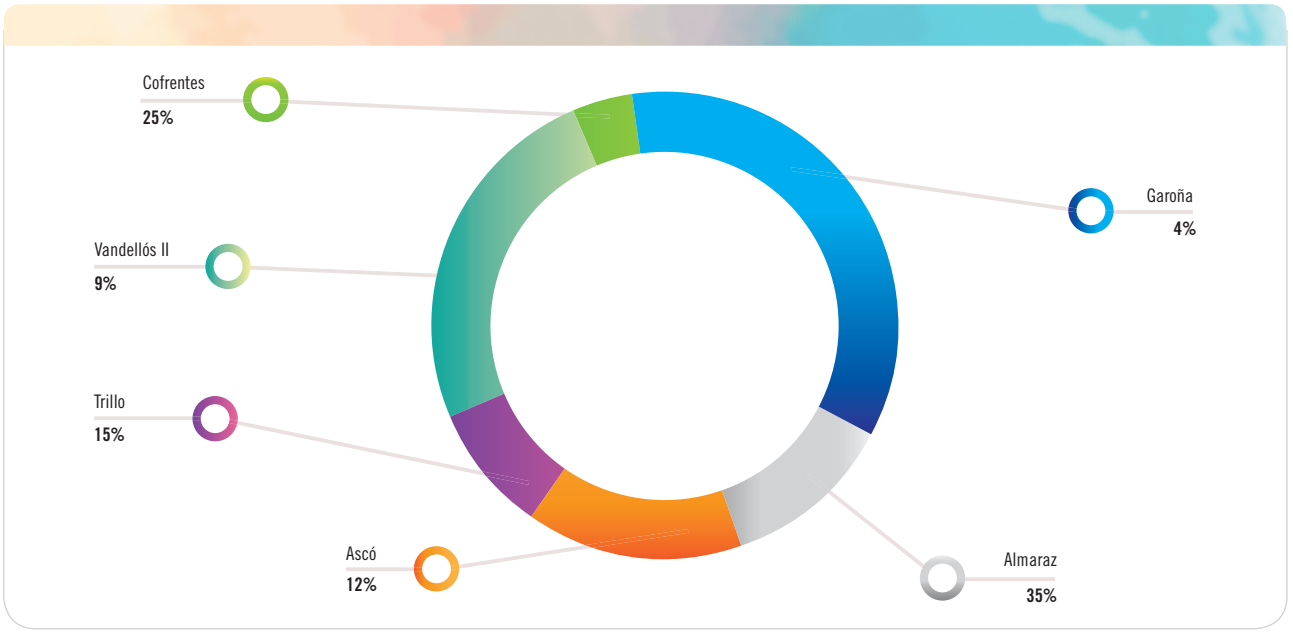
Gráfica 6.2.1.2 Distribución de la actividad contenida en los bultos de residuos radiactivos (RBMA y RBBA) generados en 2022 en las centrales nucleares en explotación y en cese definitivo



La actividad de los 268 bultos generados en CN Garoña asciende a 55.43 MBq, cantidad despreciable respecto al total de 25,281 GBq, por lo que no se incluyen en esta gráfica.

La gráfica 6.2.1.3 muestra la distribución por instalación de los 1939 bultos de residuos radiactivos trasladados por Enresa al CA El Cabril en 2022.

Gráfica 6.2.1.3 Distribución por instalación de los bultos de residuos radiactivos trasladados por Enresa al CA El Cabril en 2022



6.2.2. Centrales nucleares en desmantelamiento (Vandellós I (Iatencia) y 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 2022. Durante 2022 los residuos compactables generados se han almacenado en un contenedor tipo "CMD" en el almacén "ATOC". En 2022 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 2022

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 2022 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 2022 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 2022, 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 2022.

Tabla 6.2.2.2. Gestión de los residuos radiactivos acondicionados en la central nuclear José Cabrera en 2022

	GENERADOS		TRANSPORTADOS A EL CABRIL	
	BULTOS(1)	UNIDADES DE ALMACENAMIENTO(2)	BULTOS(1)	UNIDADES DE ALMACENAMIENTO(2)
Año 2022	2.955	0	897	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 2022

ALMACÉN 4	CARPA DE DESCLASIFICABLES	DESCLA (ALMACÉN A/B DE RESPUESTOS
100 %	19,75 %	70 %

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 UO2, 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 2022, 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 2022. Los datos específicos correspondientes a la generación de residuos RBBA en 2022 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 2022 y ocupación de sus almacenes de residuos radiactivos

ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS (RBMA+RBBA)	
Bultos de residuos generados	108 bultos de 220 litros
Bultos con materiales residuales reciclables generados	27 bultos de 220 litros
Bultos trasladados a El Cabril	63 bultos de 220 litros
Bultos trasladados para su reciclado externo	13 bultos de 220 litros
GRADO DE OCUPACIÓN DE LOS ALMACENES DE RESIDUOS RADIACTIVOS	
Almacén temporal de residuos radiactivos	56%
Almacén temporal de residuos desclasificables	31%

6.2.4. CIEMAT

Desmantelamiento de instalaciones nucleares (Proyecto PIMIC)

Durante 2022 las actividades de caracterización para la desclasificación de residuos que se llevaron a cabo en el proyecto PIMIC-Desmantelamiento de Ciemat han supuesto la categorización como residuos de muy baja actividad (RBBA) de 1476 bolsas Big-Bag de 0,5 m3 conteniendo tierras contaminadas.

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 2022.

Tabla 6.2.4.1. Grado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos de PIMIC-Desmantelamiento a 31 de diciembre de 2022

ALMACÉN	TIPO DE CONTENEDOR	NÚMERO DE CONTENEDORES	CAPACIDAD (BIG BAG DE 1M³)	OCUPACIÓN
E11-REACTOR	Big Bag de 0,5m³	0	2.249	0,2 %
E11-ANEXO	CMD (2m³) Big Bag de 0,5m³	2 186	483	19,3%
AMPLIACIÓN CAZE	CMD (2m³)	36	504	14,3%

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 2022.

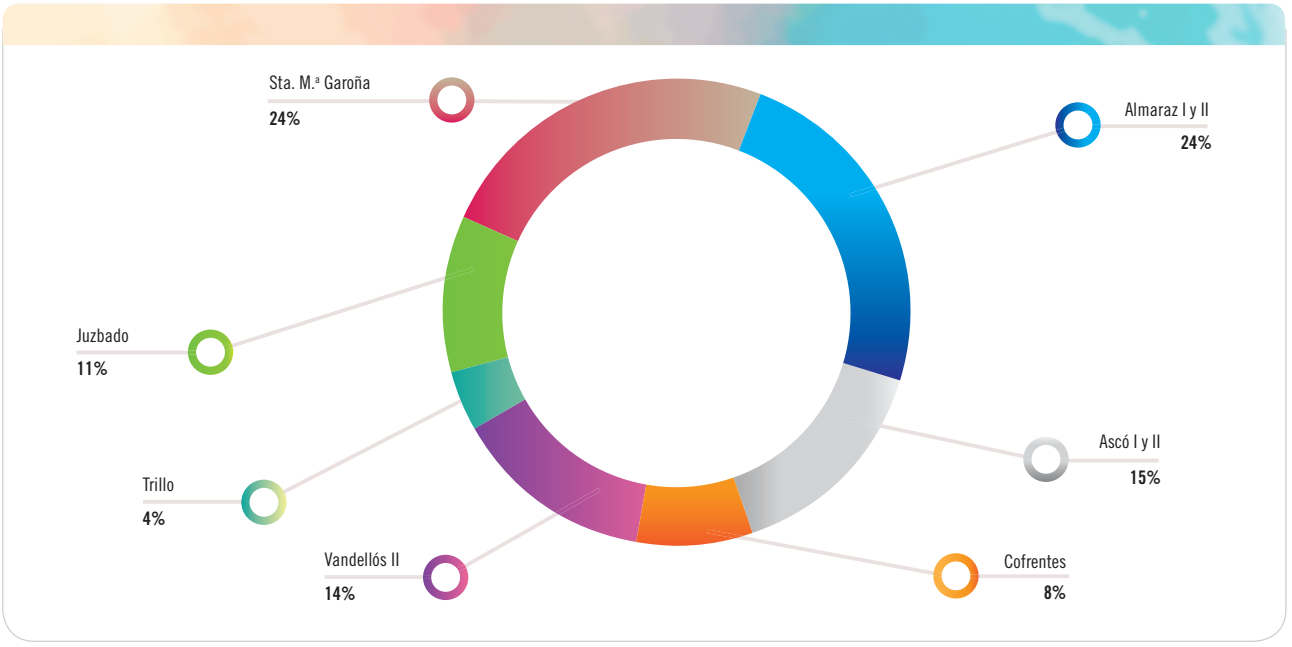
La tabla 6.3.1.1 detalla la generación de bultos de RBBA en 2022 en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo, así como en la fábrica de combustible de Juzbado.

Tabla 6.3.1.1. Bultos de residuos radiactivos de muy baja actividad (RBBA) generados en 2022 en las centrales nucleares en operación y en cese definitivo y en la Fábrica de Juzbado

INSTALACIÓN	BULTOS GENERADOS
Santa María de Garoña	231
Almaraz I y II	225
Ascó I y II	142
Cofrentes	79
Vandellós II	137
Trillo	42
F. Juzbado	103
Totales	**959**

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 2022.

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 2022



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 H2SO4 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 unas 1.107.896 Toneladas (T) de mineral agotado con granulometría inferior a 10 mm. Asimismo, en el dique de estériles se acumulan unas 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 (2022) (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	6.008	109.643	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 2022 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 2022 se vertieron 385.718 m3 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 obte-

nidos. 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 2022 en relación con la desclasificación de residuos en las instalaciones nucleares en explotación:

• FÁBRICA DE COMBUSTIBLE DE JUZBADO:
– El CSN recibió los documentos del plan de pruebas para la desclasificación de residuos y realizó la inspección a la ejecución del plan mencionado.
– El Pleno del CSN, en su reunión de 7 de diciembre de 2022, apreció favorablemente los resultados del plan de pruebas, previas a la desclasificación de residuos en bidones de 220 litros medidos mediante espectrometría gamma.

• CENTRAL NUCLEAR VANDELLÓS II
– El Pleno del CSN, en su reunión del día 29 de junio de 2022, apreció favorablemente los resultados del plan de pruebas de CN Vandellós 2, previas a la desclasificación de residuos en contenedores CMT medidos mediante espectrometría gamma.

• CENTRAL NUCLEAR ASCÓ I Y II
– El CSN inspeccionó la realización del plan de pruebas correspondiente a la desclasificación de materiales no muestreables de CN Ascó, introducidos en contenedores CMT y medidos mediante espectrometría gamma.
– CN Ascó remitió al CSN para su apreciación favorable los resultados del plan de pruebas correspondiente a la desclasificación de materiales residuales muestreables (lodos aceitosos), medidos mediante espectrometría gamma.

• CIEMAT
– El CSN recibió los documentos del plan de pruebas correspondiente a la desclasificación de materiales residuales con isotópico de uranio procesado, medidos mediante espectrometría gamma.

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 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 2022 se retiraron 13 pararrayos, aunque no se han enviado fuentes al Reino Unido en 2022. A 31 de diciembre de 2022 el total acumulado de pararrayos retirados es de 22.942 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 31/12/2021	PARARRAYOS ACUMULADOS A 31/12/2022	PARARRAYOS RETIRADOS EN 2022	CABEZALES DESMONTADOS ACUMULADOS A 31/12/2022	CABEZALES AM -241 ALMACENADOS CIEMAT 31/12/2021	NÚMERO FUENTES ENVIADAS A REINO UNIDO A 31/12/2021	NÚMERO FUENTES ENVIADAS A REINO UNIDO A 31/12/2022
22.929	22.942	13	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 interior y el exterior.

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 nucleares y radiactivos acordes con su Ley de Creación.

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.

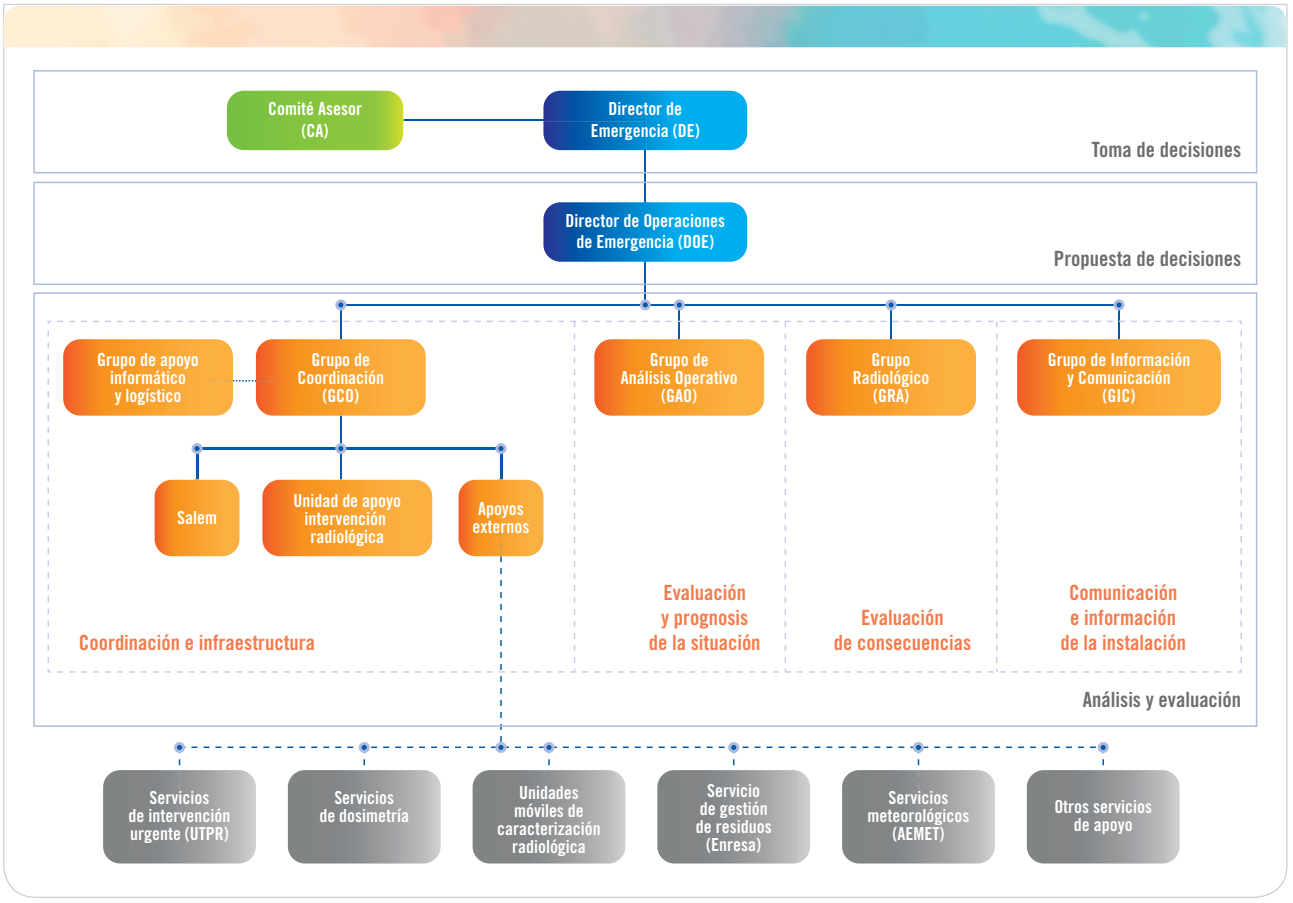
Corresponde a los grupos operativos de la ORE el análisis y evaluación de las situaciones de emergencia. Desde 2019 la ORE dispone de un nuevo sistema audiovisual que incrementa la capacidad de visualización de todos los sistemas de información disponibles en la Salem, agilizando el proceso de toma de decisiones.

En 2022 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

Figura 7.1.1. Organigrama de la ORE del CSN



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).

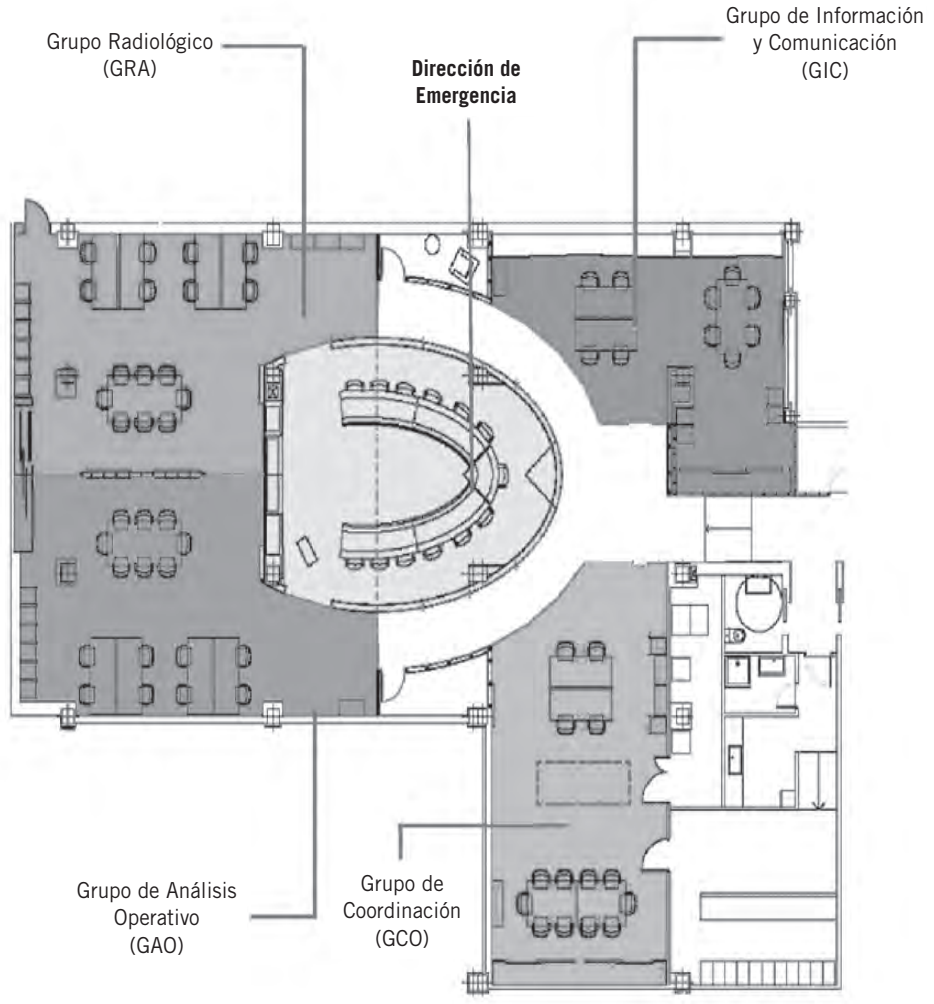
Además, se dispone de líneas convencionales IP de voz y datos y de telefonía móvil 4G.

También se dispone de un sistema de comunicaciones de voz satelital, para el caso de fallo del resto de canales por grandes catástrofes.

Los terminales disponibles en el CSN del Sistema de Radiofrecuencias Digitales para Emergencias 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

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

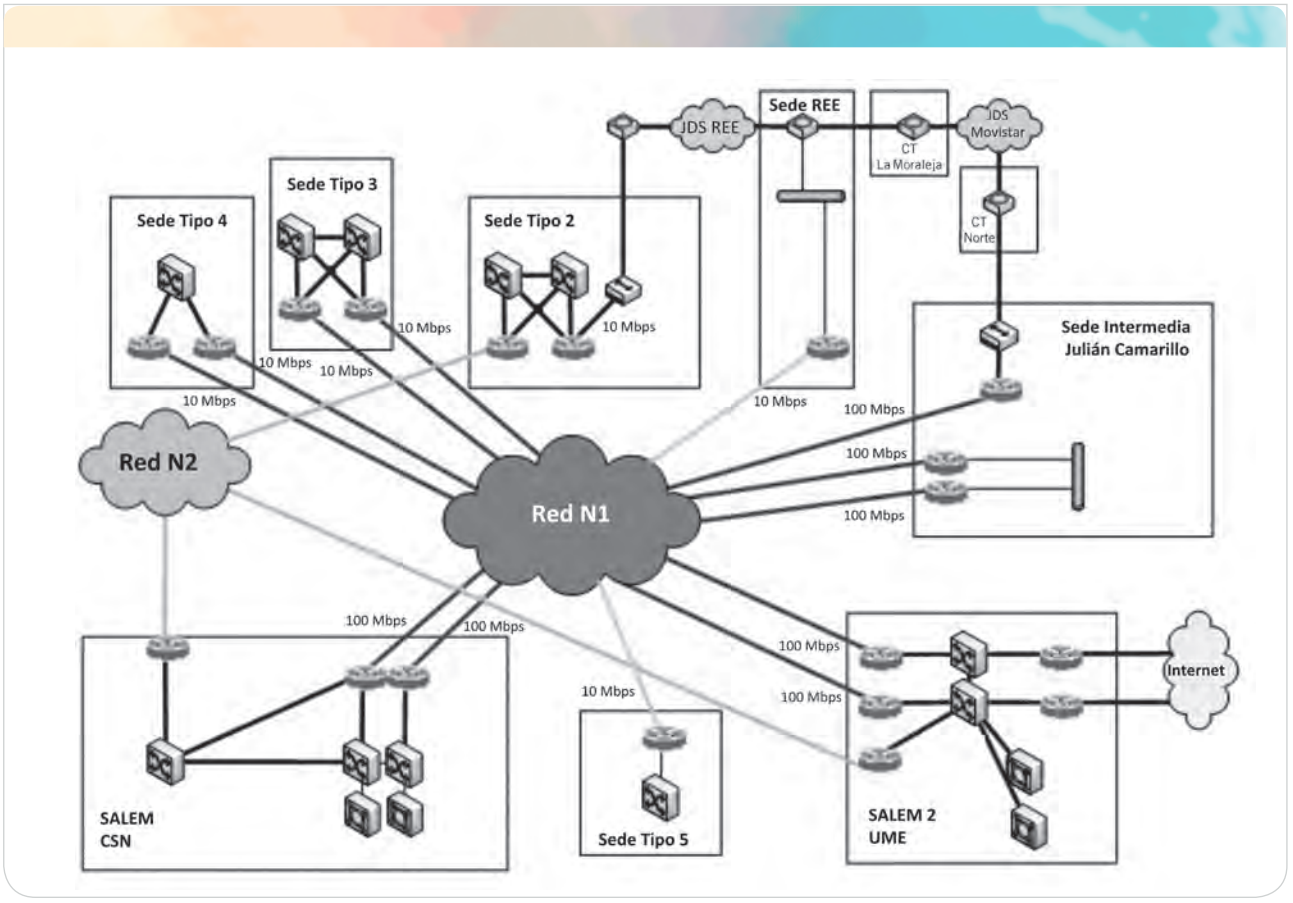
Grupo de Información y Comunicación

- Proporciona información técnica al resto de los grupos
- Proporciona información al público
- Información internacional

Subdelegaciones y Delegaciones de Gobierno, con el Centro 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 2022 se comenzó a implantar 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 pre-

Figura 7.1.1.2. Comunicaciones de la Salem



sencia física en la Salem de los oficiales de comunicaciones y que ciertas tareas que eran realizadas por los técnicos de guardia de la Salem las lleven a cabo de manera remota 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 en la base 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.

En 2022 la Salem del CSN participó en las siguientes pruebas de comunicaciones y ejercicios de estos dos sistemas:

- Ejercicio del OIEA ConvEx-1b el 21 de abril.
- Pruebas de comunicaciones como punto de contacto nacional para Ecurie el 17 de febrero, el 2 de mayo y el 23 de noviembre.
- Ejercicio ECUREX 2022: La Comisión Europea requirió a todas las Autoridades Competentes de ECURIE que participaran en el ejercicio notificando a través de WebECURIE una Alerta ECURIE. Cada país debería considerar un posible escenario que diera lugar a una emergencia radiológica en su territorio y que requiriera la activación de los acuerdos ECURIE.

La notificación debía enviarse simultáneamente a la Comisión Europea y al OIEA, siendo necesario completarse todos los campos, incluida la información sobre la situación real, la liberación real o potencial de material radiactivo, las acciones de protección, las condiciones meteorológicas y la información pública.

El CSN como Autoridad Competente ECURIE participó el 14 de diciembre en el ECUREX 2022 simulándose un acto malicioso en el parking del Aeropuerto de Madrid Barajas.

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 2022 se celebraron siete 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 Ascó. También se organizaron cinco ejercicios de estaciones de clasificación y descontaminación y siete ejercicios de ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal.

En el ámbito de las emergencias radiológicas se organizó un ejercicio de campo en colaboración con la Generalitat Valenciana sobre la gestión de un accidente de transporte de material fisionable y un simulacro con diversos supuestos en una instalación de braquiterapia de alta dosis. También se participó en el simulacro para el mantenimiento de la operatividad del Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo radiológico organizado por la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.

La tabla 7.1.2.2.1 muestra un resumen de los ejercicios y simulacros nacionales celebrados en 2022.

Tabla 7.1.2.2.1. Ejecución de ejercicios y simulacros en 2022

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 2022
	Estación de clasificación y descontaminación (Miranda de Ebro)	Octubre de 2022
PENCA	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal	Junio de 2022
	Estación de clasificación y descontaminación (Navalmoral de la Mata)	Octubre de 2022
PENGUA	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal	Septiembre de 2022
	Estación de clasificación y descontaminación (Brihuega)	Mayo de 2022
PENTA	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal	Septiembre de 2022
	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal	Noviembre de 2022
	Estación de clasificación y descontaminación (Gandesa)	Septiembre de 2022
PENVA	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal	Mayo de 2022
	Control de accesos y ruta de Centros de Coordinación Operativa Municipal	Junio de 2022
	Estación de clasificación y descontaminación (Ayora)	Mayo de 2022

EJERCICIOS DE EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS	
TIPO DE EJERCICIO	**CELEBRACIÓN**
Gestión de un accidente de transporte de material fisionable	Noviembre de 2022
Simulacro de accidente en una instalación de braquiterapia de alta dosis	Diciembre de 2022
Simulacro para el mantenimiento de la operatividad del Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo radiológico de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha	Noviembre de 2022

7.1.3. Seguimiento de incidencias

Durante 2022 no se ha producido ninguna activación de los planes de emergencia interior de las instalaciones nucleares españolas.

El 17 de marzo fue activada la Unidad Técnica de Protección Radiológica (UTPR) de apoyo a la gestión de emergencias del CSN ante la llamada de la policía de Madrid solicitando la retirada de la vía pública de un equipo radiológico encontrado cerca de unos contenedores de basura. La UTPR procedió a la retirada, almacenamiento y custodia en sus dependencias del equipo, un medidor de densidad y humedad de suelo marca Troxler que había sido robado días antes.

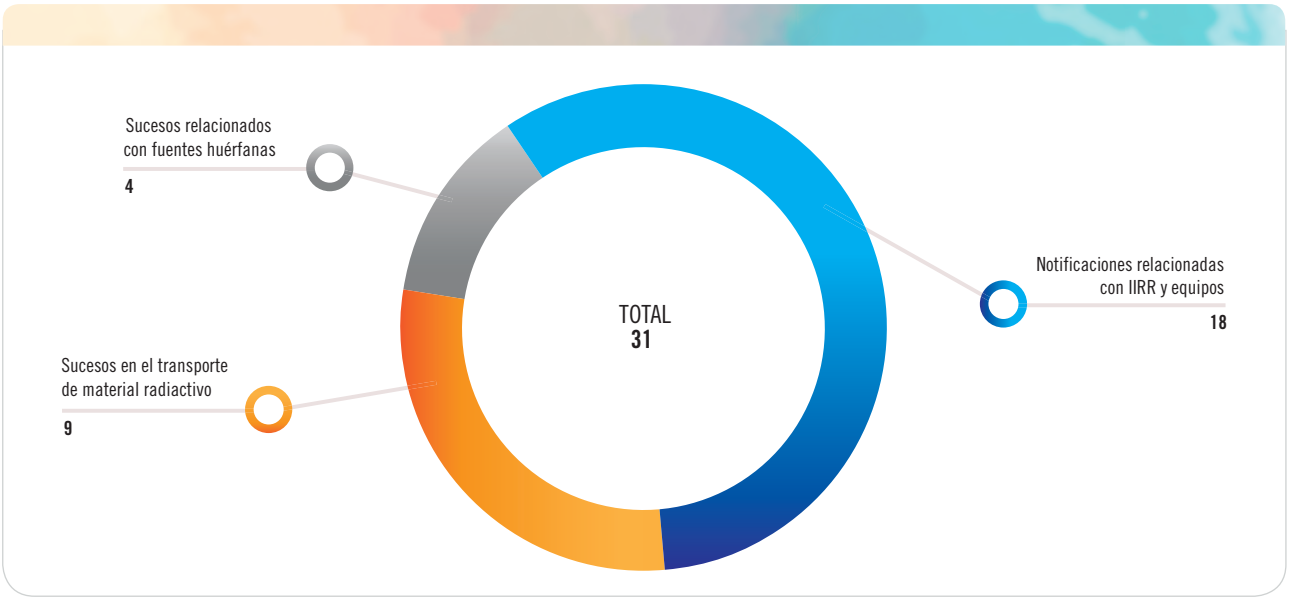
En 2022 se recibieron en la SALEM las notificaciones sobre sucesos en instalaciones nucleares descritos en el apartado 3 del capítulo 1 del presente informe. Asimismo, se recibieron notificaciones de incidentes radiológicos en II.RR., relacionadas con el fallo, deterioro o robo de equipos, irradiaciones accidentales de trabajadores, incidentes relacionados con el fallo en el sellado de viales de radiofármacos o rotura de los mismos, así como con errores humanos en los servicios de medicina nuclear o con el vertido no controlado de residuos líquidos de terapias metabólicas.

También se recibieron varias notificaciones de incidentes, accidentes o robos durante el transporte de material radiactivo. 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 27 sucesos notificables; 18 relacionados con II.RR. y 9 con el transporte de material radiactivo. En cuanto a los 18 sucesos en II.RR., tras el análisis correspondiente por parte de la Dirección Técnica de Protección Radiológica, fueron clasificados 15 de ellos como INES 0 y 3 como INES 1, con respecto a los 9 sucesos en el transporte 8 fueron clasificados como nivel 0 y 1 como nivel 1 en la escala INES

Además, se recibieron cuatro comunicaciones informando sobre la aparición de fuentes huérfanas o detecciones de niveles anómalos de radiación en contenedores en los puertos

Grafica 7.1.3.1. Notificaciones recibidas en la SALEM de incidentes radiológicos en el año 2022



marítimos de interés nacional donde es aplicable el protocolo MEGAPORT.

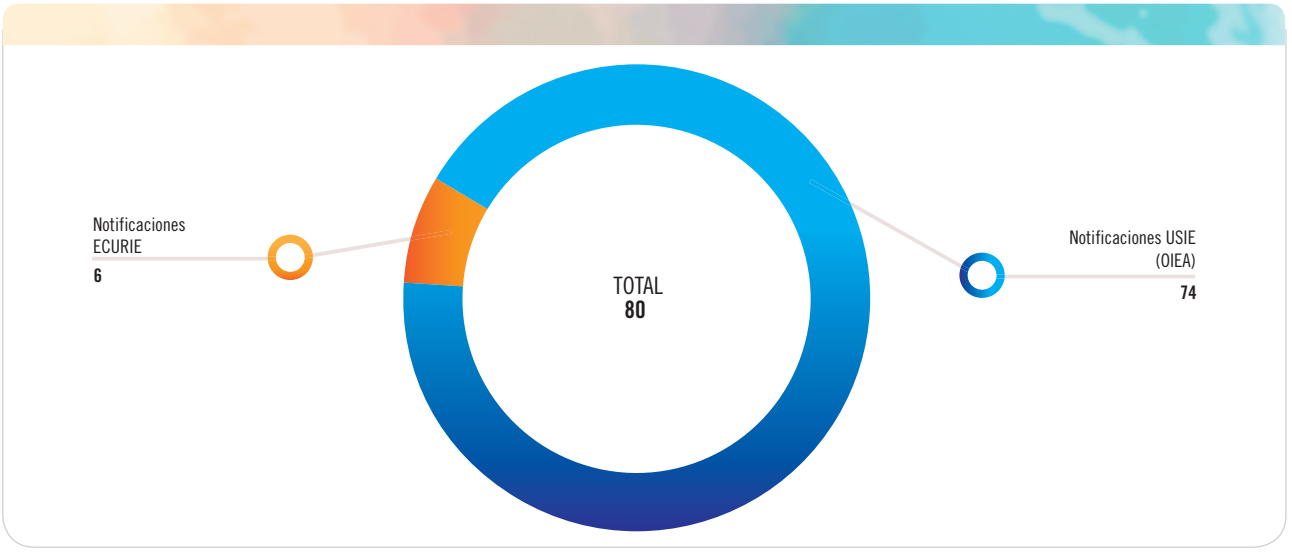
Las 80 notificaciones internacionales recibidas en 2022 se representan en la figura 7.1.3.2. Durante 2022 se han recibido seis notificaciones Ecurie: el 2 de febrero la comunicación del robo en Drogheda (Irlanda) de un equipo de medida de densidad y humedad con fuentes radiactivas de (Cs-137/Be-241); el 24 de mayo la detección en una empresa de North-Rhine Westfalia (Alemania) de tres contenedores con material contaminado con Cs-137; el 29 de septiembre la notificación de una emergencia en una instalación de enriquecimiento de combustible

en Francia debido a un incendio eléctrico en una impresora de la planta sin producirse consecuencias radiológicas y tres comunicaciones el 21 de octubre, el 9 y el 12 de diciembre relativas a la detección de mercancías contaminadas en el puerto de Rotterdam (Holanda).

En 2022 se han recibido 74 notificaciones USIE, 56 de las cuales están relacionadas con la situación en Ucrania. La primera comunicación fue recibida el 24 de febrero en relación con la imposición durante un periodo de 30 días de una ley marcial en todo el territorio ucraniano; con regularidad se ha recibido información, mediante formato de aviso de suceso, sobre 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. Aparte de estas notificaciones en formato de sucesos se han recibido varias notificaciones en formato de solicitud de asistencia por parte de Ucrania, solicitando diversos tipos de equipamiento (dosímetros, detectores de radiación, espectrómetros, equipos de protección personal, etc.). Ofrecieron asistencia varios Países (Canadá, España, Francia, Israel Japón, Suiza, etc.). España contribuyó con 100 dosímetros personales DMC2000C. Además, a fecha de 31 de diciembre, el Director General del OIEA ha emitido 138 declaraciones sobre la situación en Ucrania.

Respecto a las 18 restantes comunicaciones desde USIE, gran parte de ellas estuvieron relacionadas con la superación de los límites de dosis anuales o con la sobreexposición de trabajadores, mientras que otras se refirieron a la notificación de robos, desapariciones de equipos, aparición o fallo de estos, descubrimiento de fuentes huérfanas o fundición accidental de las mismas. También se recibieron dos notificaciones acerca de drones no autorizados que sobrevolaron instalaciones nucleares de Suecia, además de una notificación sobre un terremoto de

Gráfica 7.1.3.2. Notificaciones recibidas en el CSN remitidas por organismos internacionales



gran intensidad en Japón sin consecuencias para las instalaciones nucleares localizadas en la zona afectada. Igualmente se recibió notificación por USIE de la emergencia en la instalación de enriquecimiento de combustible en Francia.

También se recibieron en 2022 comunicaciones sobre la clasificación en la escala INES de sucesos ocurridos en años anteriores.

Durante 2022 el OIEA ha continuado publicando en USIE informes sobre las operaciones de recuperación de la central nuclear Fukushima Daiichi y la vigilancia de agua de mar en la zona.

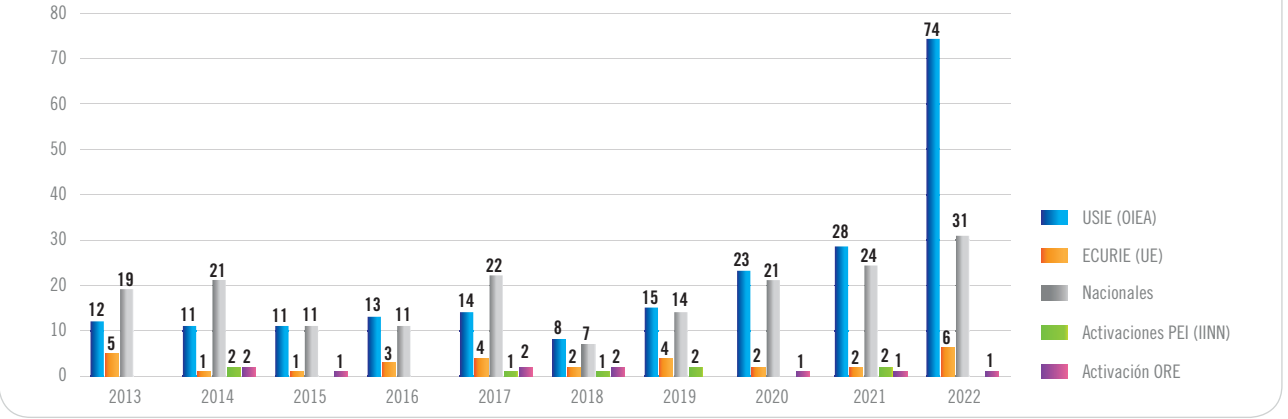
La figura 7.1.3.3 a continuación muestra los datos históricos de las notificaciones internacionales y nacionales (en este caso las de tipo radiológico, excluyendo las de las CC.NN.), junto con las activaciones de los PEI y la activación de la ORE.

Hay que destacar que gran número de notificaciones USIE recibidas en 2022 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 2013 hasta 2022



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 https://www.csn.es/catalogo-nacional-actividades-riesgo-radiologico, permite consultar la información disponible. En 2022 se han recibido numerosas solicitudes de acceso al catálogo, todas ellas atendidas debidamente.

En 2022 el CSN ha mantenido la colaboración con la DGPCE en cuanto al proceso de trasposición de la Directiva 2013/59/Euratom. En este sentido, en el mes de diciembre el Pleno del CSN aprobó el informe preceptivo al proyecto de Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba la incorporación al Plan Estatal General de Emergencias de Protección Civil (PLEGEM) y a la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil frente al Riesgo Radiológico, de los criterios radiológicos establecidos en la DIRECTIVA 2013/59/EURATOM, que había sido remitido en el mes de octubre para informe.

Así mismo, en septiembre de 2022 el CSN ha informado favorablemente la propuesta de Plan Especial de protección Civil frente a emergencias radiológicas en las Islas Baleares (RADBAL), resultado de la petición de informe de la Secretaría del Consejo Nacional de Protección Civil.

En el año 2022 han continuado los contactos con las autoridades de protección civil de las comunidades de Cantabria, Asturias, Andalucía y Castilla León, en todos los casos, para labores de asesoría para la elaboración de sus respectivos planes especiales frente al riesgo radiológico.

Por otro lado, en el año 2022 se ha completado, en colaboración con la Subdelegación del Gobierno de Guadalajara, la Junta de Castilla-La Mancha y el titular de la Central Nuclear en

desmantelamiento de José Cabrera, así como con la DGPCE, Miterd y el CSN, el cambio de la gestión exterior de las emergencias del ATI de José Cabrera al Plan Especial de Riesgos Radiológicos de Castilla-La Mancha, y al mismo tiempo, ha sido desvinculada del alcance del Plan de Emergencia Nuclear de Guadalajara (PENGUA).

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.

En 2022 la UME ha prestado apoyo logístico al CSN en los ejercicios de controles de acceso radiológicos de los planes de emergencia exterior (PEN) realizados a lo largo del año.

En 2022 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 2022:

- Se ha finalizado el despliegue de las estaciones automáticas de vigilancia radiológica ambiental de acuerdo con el Plan de implantación de la nueva REA del CSN y con el Convenio con el Ministerio del Interior para la ubicación y custodia de las mismas en dependencias de la Guardia Civil.
- El CSN participó como ponente en el XIX curso de especialistas NRBQ nivel 3 de la Guardia Civil.
- 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 2022 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 2022

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 ha firmado en julio de 2022 la Cláusula Adicional Segunda al Convenio de colaboración 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.
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.

Tabla 7.2.3.1. Colaboración con las CCAA en 2020 (continuación)

COMUNIDAD AUTÓNOMA	TIPO DE COLABORACIÓN	DESCRIPCIÓN*
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) En septiembre de 2022 el Pleno del CSN ha informado favorablemente la propuesta de Plan Especial de protección Civil frente a emergencias radiológicas en las Islas Baleares (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, y en concreto se ha completado el traspaso de la gestión exterior de las emergencias de la C.N. en desmantelamiento de José Cabrera, desde el PENGUA al Radiocam, en una revisión de este que fue informada favorablemente por el Pleno del CSN en marzo del 2022. 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, se está apoyando al Servicio de Emergencias del Principado de Asturias (SEPA) en la elaboración del plan especial ante riesgos radiológicos (RAADIOPA)
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. Se está trabajando en la redacción del primer borrador del Plan Especial de protección Civil frente a emergencias radiológicas de Cantabria (RADIOCANT)
Comunidad de Madrid	Colaboración e emergencias radiológicas	Se han iniciado los trabajos para elaborar un nuevo texto del Convenio entre el CSN y la Comunidad de Madrid frente a emergencias radiológicas que sustituya al Convenio firmado en 2018 y que ha estado en vigor hasta el final de octubre de 2022. Se espera poder firmar el nuevo convenio a lo largo del primer semestre de 2023.

* 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.

En el año 2022 se ha procedido a la actualización y homogeneización de los planes y procedimientos de los cinco Grupos Radiológicos de los Planes Exteriores de Emergencia Nuclear.

En el ámbito de la formación del personal de intervención en el año 2022 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.
- Jornada formativa sobre radiactividad y uso de materiales nucleares y radiactivos al Batallón de Zapadores XII.
- Dos jornadas formativas a los actuantes municipales de los CECOPALES de Gárgoles de Abajo y Sacedón.
- Jornada formativa al Grupo Sanitario del PENGUA.
- Impartición de formación para la segunda respuesta del SUMMA 112 en un incidente de riesgo radiológico.
- 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 dentro del marco del Acuerdo de colaboración con el Ministerio del Interior.
- Siete jornadas formativas a los Grupos de Seguridad Ciudadana y Orden Público. Se celebró una jornada en las Comandancias de Burgos, Cáceres y Guadalajara, dos jornadas en la Delegación del Gobierno de Valencia y dos jornadas en las Comisarias los Mossos d'Esquadra de Tortosa y Reus.

Por otro lado, el CSN gestiona distintos medios para la respuesta en campo a emergencias nucleares consistente en instrumentación radiométrica, sistemas de comunicaciones y material auxiliar. Los medios se encuentran distribuidos en más de cien ubicaciones de los cinco planes de emergencia nuclear y en la sede del CSN, donde se efectúan las siguientes actividades gestionadas a través de la aplicación LINCEO:

Verificación semestral del adecuado funcionamiento del equipamiento.

Calibración del equipamiento por los laboratorios de protección radiológica de las centrales nucleares en base al Convenio Marco CSN-Unesa (actual Foro Nuclear)-DGPCE sobre prestación de servicios, equipamiento y medios de apoyo.

Cambio y lectura de más de 4.000 dosímetros TLD del Centro Nacional de Dosimetría de acuerdo con el Convenio con el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (INGESA).

Durante el año 2022 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 iniciado el proceso para la adquisición de quince pórticos de detección de la radiación para el cribado de población potencialmente contaminada que mejorará considerablemente este proceso. 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 2022, 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 2022 y después de la pandemia sanitaria por COVID-19, los simulacros de los Planes de Emergencia Interior (PEI) de las instalaciones nucleares han vuelto a la normalidad, programándose en colaboración con los titulares las fechas de realización que han tenido en cuenta las recargas en el caso de centrales nucleares en operación y circunstancias específicas para el resto de instalaciones nucleares. Los simulacros del PEI se realizaron entre abril y noviembre.

El titular de CN Ascó, debido a huelga anunciada del personal de PCI de la instalación, solicitó al CSN retrasar la fecha del simulacro del PEI programado para el 20 de octubre, aspecto que fue aceptado por el CSN, realizándose finalmente el simulacro el 24 de noviembre sin incidencias reseñables.

Conforme a lo programado, el CSN activó su ORE en la Salem en todos los simulacros, excepto para el de El Cabril y para el 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 2022.

Aprovechando la realización de los simulacros del PEI en las centrales nucleares se ha realizado una activación muy parcial de los Centros de Coordinación Operativa (CECOP) de los planes exteriores de emergencia correspondientes. En los simulacros en los que no se activó la ORE, los titulares simularon el envío de todas las comunicaciones a las que están obligados por el PEI y simularon las respuestas que el escenario requería.

La tabla 7.3.1 incluye un listado de los 8 simulacros realizados por las instalaciones nucleares españolas en 2022. 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.

Entre las actividades más destacables llevadas a cabo por el CSN en 2022 en relación con la operatividad y revisión de los PEI cabe destacar:

- El seguimiento 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 del Ciemat, Vandellós 1 y Juzbado por la Instrucción IS-44 del CSN. Además, en el caso de las centrales nucleares en operación, se concluyó la inclusión en el PEI del despliegue en los emplazamientos de las Unidades de Respuesta de la Guardia Civil.
- La implantación de parques fotovoltaicos en los emplaza-

Tabla 7.3.1. Calendario y alcance mínimo de los simulacros de emergencia del PEI de las instalaciones nucleares en 2022

INSTALACIÓN NUCLEAR	FECHA DE REALIZACIÓN	BREVE DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO EJECUTADO
C.N. Almaraz	21/04	Intrusión en el área protegida del emplazamiento y explosión en el edificio de turbinas con disparo del reactor que causa un incendio que requiere activación de la brigada de PCI, Se supone además rotura de tubos en un generador de vapor y la indisponibilidad de la inyección de seguridad y del control de presión del reactor. Los intrusos causan además daño catastrófico de un contenedor de combustible gastado que está siendo trasladado al ATI, provocando heridos con contaminación radiológica. Se requiere actuación de la Guardia Civil desplegada en el emplazamiento.
Sta. Mª de Garoña	19/05	Emergencia de rápida evolución originada por un sismo de gran magnitud que ocasiona "Station Black Out" (SBO) prolongado, pérdida de integridad de la piscina de combustible gastado y del sumidero final de calor, llevando a declarar Categoría III del PEIP y a ejecutar estrategias de mitigación en las que resultarán trabajadores heridos y contaminados.
José Cabrera	23/06	Accidente más allá de las bases de diseño (relacionado con pérdida de integridad de uno de los contenedores de combustible gastado) que lleva a declarar categoría III de su PEID.
C.N. Vandellós II	30/06	Con la planta al 100% de potencia hay indicación de alta actividad en el refrigerante. Se supone incendio en zona controlada en cuya extinción se produce algún herido y contaminado. Debido a los vientos reinantes en la zona tiene lugar la pérdida de suministro eléctrico exterior, y de las redes N1 y N2 (voz y datos) y de telefonía convencional. Las condiciones operativas se ven agravadas debido a rotura de tubos en un generador de vapor. Se alcanzan las condiciones para declarar un suceso de Categoría III del PEI.
C.N. Cofrentes	29/09	Suceso externo de Seguridad Física que incluye la intervención de la UR de la Guardia Civil. Se producirán actos de sabotaje que afectan a sistemas de planta, lo que motiva el uso de guías GEDE/GMDE y traslado de personal de la ORE del CAT al CAGE. La situación lleva a declarar la Categoría IV del PEI por Daño Extenso y pérdida de dirección y control de la planta. Se probará con las autoridades del PENVA el protocolo de activación del SVFC.
C.N. Trillo	17/11	Se parte de una situación al 100% de potencia, con alta actividad en refrigerante. Se produce un LOCA en contención junto a un incendio que afecta sistemas esenciales. Asimismo, varias personas resultarán contaminadas y requerirán atención médica. Las condiciones de habitabilidad del CAT requerirán el traslado del personal al CAGE. Asimismo, durante el simulacro se requerirá hacer uso del protocolo entre Centrales Nucleares Españolas de ayuda en emergencia.
C.N. Ascó	24/11	Suceso operativo que inicialmente afecta a ambas unidades. En una de las unidades, el suceso evoluciona operativamente hasta categoría IV, con emisiones radiactivas al exterior. Se simularán exposiciones en emergencia de algún miembro de la ORE. Se realizará el relevo de parte del personal del CAT

mientos de José Cabrera, Trillo y Garoña, y la coordinación que debe existir entre los titulares de las centrales nucleares y los responsables de dichos parques.

- La desafectación de las instalaciones de la antigua central nuclear de José Cabrera, en desmantelamiento, de la aplicación del PENGUA, para su inclusión en el RADIOCAM.

Dentro de las reuniones habituales periódicas entre personal de SEP/CTEM/PLEM con los coordinadores del PEI de las centrales nucleares en operación y Garoña, el 6 de julio de 2022 se mantuvo reunión en CSN presencial/videoconferencia para analizar temas de interés relacionados con los PEI, recogidos en el acta de reunión correspondiente.

7.4. Colaboración internacional en emergencias

En 2022 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 2022 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 esa misma guerra.
- Participación en el segundo taller del proyecto de la Comisión Europea 'Implantación de los requisitos de preparación y respuesta frente a emergencias nucleares y radiológicas en los Estados miembros de la UE y sus países vecinos', celebrado en Luxemburgo en diciembre de 2022.
- Participación en las dos reuniones anuales del Comité de normas de emergencias (EPReSC) del OIEA, en junio y en diciembre.
- Participación en un curso regional del OIEA para la región latinoamericana y del Caribe, sobre "Disposiciones para la finalización de una emergencia radiológica" realizado por videoconferencia en diciembre de 2022.
- Un técnico de PLEM/SEP participó como observador en el simulacro de emergencia de la central nuclear de Flamanville, desde la sede del organismo regulador nuclear de Francia (Autorité de sûreté nucléaire,) en París.
- Participación en seminarios, charlas y sesiones temáticas mediante videoconferencias sobre preparación y respuesta ante emergencias (EPR) promovidas por el OIEA y por la NEA.
- 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 conjunta con la Dirección General de la Marina Mercante en el proyecto del OIEA sobre gestión de la respuesta ante emergencias nucleares y radiológicas en puertos y áreas marítimas mediterráneas, donde se acordó que España asuma la Secretaría Técnica en el periodo 2022-2025.
- 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 fue seleccionada para la Vicepresidencia del Grupo de Trabajo promotor de las actividades de formación y entrenamiento y desarrollo del portal web.
- Participación los días 30 y 31 de mayo en la 21ª reunión de Autoridades Competentes ECURIE que tuvo lugar en la Comisión Europea (Luxemburgo).
- Participación en la 11ª reunión técnica de los representantes de las Autoridades Competentes identificadas bajo la Convención de pronta notificación y la Convención de asistencia que tuvo lugar en la sede del OIEA la semana del 13-17 de junio. La representante del CSN, en esta reunión, hizo una presentación sobre las notificaciones a USIE durante la prealerta declarada en la central de Trillo en 2021.
- Participación el 26 de septiembre, 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 la anterior celebrada en mayo de 2022.
- Participación en la reunión técnica del OIEA sobre el uso de sistemas aéreos no tripulados para la detección y vigilancia de la radiación en Brno (República Checa).

Asimismo, en 2022 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.

Cabe destacar, como un hito significativo en el año 2022, que, tras recibir la solicitud de asistencia de Ucrania, por un lado, a través del Ministerio de Asuntos Exteriores y, por otro, a través de USIE, en la que pedía el envío de diversos tipos de equipamiento (dosímetros, detectores de radiación, espectrómetros, equipos de protección personal, etc.), el CSN, en representación de España, contribuyó a través del sistema RANET del OIEA, con el envío de 100 dosímetros personales DMC2000C.

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

En el año 2022 no ha habido novedades 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 otro material radiactivo durante el transporte ha sido analizado para comprobar la idoneidad y la posibilidad de incluir requisitos de geolocalización individual de dispositivos radiactivos portátiles tales como gammágrafos o medidores de densidad y humedad de suelos sin que este análisis haya finalizado durante 2022.

En 2022 se ha notificado un suceso relativo a la seguridad física de la central nuclear de Almaraz calificado como no significativo para la seguridad consistente en el no enclavamiento de una puerta interior de la central tras la verificación de la misma, conservando la operatividad plena de los sistemas de detección de intrusión asociados a dicha puerta.

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 son 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 Nacional de Seguridad 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 2022 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).

En la tabla 8.2.1 a continuación se relacionan los procesos de licenciamiento de las solicitudes presentadas por los titulares de instalaciones y de los responsables 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:

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	
	Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-01-22 Rev. 0 del Plan de Protección Física de la CN Cofrentes
	Solicitud de aprobación de la propuesta de revisión 8 del Plan de Protección Física de CN Trillo
Fábrica de Juzbado.	Solicitud de aprobación de la propuesta de revisión MAN-PROP-ADM-PPF-01/22, Rev. 0 del Plan de Protección Física de la fábrica de Juzbado
	Solicitud de aprobación de la propuesta de texto nº 1 de la revisión 7 del Plan de Protección Física de la Instalación nuclear de almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de Sierra Albarrana
CN. Santa María de Garoña	Informe de evaluación de la propuesta de modificación Rev. 9A del Plan de Protección Física de la central nuclear Santa Mª de Garoña
AUTORIZACIONES DE PROTECCIÓN FÍSICA EN EL TRANSPORTE	
ETSA	Seis solicitudes de ETSA de autorización específica de protección física de transporte de material nuclear categoría III fuera de nuestras fronteras.

8.3. Colaboración institucional e internacional

Durante 2022 se retomaron paulatinamente las reuniones internacionales presenciales sobre seguridad física de instalaciones y materiales nucleares al mismo tiempo que se mantuvieron las reuniones por videoconferencia en varios foros, siendo común la coexistencia entre ambos tipos de reuniones

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.

Se da la circunstancia de que el representante nacional español en el Comité de Orientaciones de Seguridad física del OIEA (NSGC), y funcionario del CSN, ante la dimisión del anterior Presidente de dicho Comité, en el mes de octubre de 2022, fue nombrado por el OIEA por Decisión del DDG Jefe del Departamento de Seguridad Nuclear y de Seguridad Física Nuclear, Presidente de dicho Comité 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 2022 se ha continuado con la colaboración CSN - Secretaría de Estado de Seguridad (SES) del Ministerio del Interior, conforme al Acuerdo de Específico de Colaboración existente desde hace años. En 2022, se ha preparado un nuevo Acuerdo de Colaboración entre ambas entidades que se prevé será firmado durante el primer trimestre de 2023 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 301

ANEXO II: Medios informáticos 309

ANEXO III: Convenios de colaboración 312

ANEXO IV: Proyectos de I+D 323

ANEXO V: Listado de siglas y acrónimos 330

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, en cuanto que es una entidad que forma parte del sector público administrativo estatal en los términos establecidos en los artículos 2.1.g y 3.b.1, por lo que está sometido al régimen de Contabilidad Pública y a la Instrucción de Contabilidad para la Administración Institucional del Estado.

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

Los aspectos presupuestarios comprenden, a su vez:

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

Los aspectos financieros más significativos se estructuran en:

- Cuenta de resultados
- Balance de situación

A I.1. Aspectos presupuestarios

El presupuesto del CSN fue inicialmente de 47.399,67 miles de euros. En este ejercicio 2022 el presupuesto no sufrió ninguna variación respecto al inicial.

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 1,88 %, 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 47.034,65 miles de euros, de los que 47.013,44 miles de euros, (99,95 %), correspondieron a operaciones no financieras. Del total de derechos reconocidos netos, 46.392,89 miles de euros son capítulo III (Tasas, precios públicos y otros ingresos), que, sobre las previsiones definitivas de operaciones no financieras de 47.239,22 miles de euros, suponen una ejecución del 98,21%.

Por otra parte, los derechos ingresados netos alcanzaron la cantidad de 46.344,68 miles de euros, de los que 45.789,73 miles correspondieron al capítulo III "Tasas y Otros Ingresos", lo que supuso un 98,80% con respecto a los ingresos netos totales y un 97,76% 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. Presupuestos iniciales y definitivos de 2021 y 2022 (euros)

PRESUPUESTO	EJERCICIO 21	EJERCICIO 22	VARIACIÓN %
Presupuesto inicial	46.997.720,00	47.399.670,00	0,86
Presupuesto definitivo	46.997.720,00	47.399.670,00	0,86

Tabla A.I.1.1.1. Ejecución del presupuesto de ingresos del CSN. Ejercicio 2022 (euros)

ART.	DENOMINACIÓN	PREVISIÓN DEFINITIVA	DERECHOS RECONOCIDOS NETOS	DERECHOS INGRESADOS NETOS	DEUDORES
30	Tasas	46.354.520,00	46.148.611,29	45.587.259,15	561.352,14
31	Precios Públicos	338.700,00	130.822,92	130.822,92	0,00
32	Prestación de serv.	45.000,00	27.232,00	5.000,00	22.232,00
38	Reintegros	0,00	7.281,24	7.281,24	0,00
39	Otros Ingresos	101.000,00	78.946,60	59.371,36	19.575,24
	TOTAL CAP III	**46.839.220,00**	**46.392.894,05**	**45.789.734,67**	**603.159,38**
40	Transf. Estado	400.000,00	400.923,96	400.923,96	0,00
	TOTAL CAP IV	**400.000,00**	**400.923,96**	**400.923,96**	**0,00**
52	Intereses de depósitos	0,00	219.626,82	132.817,90	86.808,92
	TOTAL CAP V	**0,00**	**219.626,82**	**132.817,90**	**86.808,92**
61	De inversiones reales	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAP VI	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
83	Reint. Prest. no S.P.	65.000,00	21.204,57	21.204,57	0,00
87	Remanente tesorería	95.450,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAP VIII	**160.450,00**	**21.204,57**	**21.204,57**	**0,00**
	TOTAL GRAL	**47.399.670,00**	**47.034.649,40**	**46.344.681,10**	**689.968,30**

Tabla A.I.1.1.2. Ejecución del presupuesto de ingresos 2021 y 2022 (euros)

CAPÍTULOS	PREVISIONES DEFINITIVAS 20 (1)	PREVISIONES DEFINITIVAS 21 (2)	VARIACIÓN % (2)-(1)/(1)	DERECHOS RECONOCIDOS NETOS 21 (3)	DERECHOS RECONOCIDOS NETOS 22 (4)	VARIACIÓN % (4)-(3)/(3)
Cap 3º: Tasas y precios publicos	46.437.270,00	46.839.220,00	0,87	45.750.321,01	46.392.894,05	1,40
Cap.4º: Transferencias corrientes	400.000,00	400.000,00	0,00	400.000,00	400.923,96	0,23
Cap.5º: Ingresos Patrimoniales	0,00	0,00	0,00	0,00	219.626,82	–
Cap.6º: Enajenación de inversiones reales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	–
Cap.8º: Activos financieros	160.450,00	160.450,00	0,00	16.978,63	21.204,57	24,89
TOTAL	**46.997.720,00**	**47.399.670,00**	**0,86**	**46.167.299,64**	**47.034.649,40**	**1,88**

Tabla A.I.1.1.3. Ejecución por capítulos del presupuesto de ingresos. Ejercicio 2022 (euros)

CAPÍTULOS	PREVISIONES FINALES (1)	DERECHOS RECONOCIDOS NETOS (2)	DERECHOS INGRESADOS NETOS (3)	% (2)/(1)	% (3)/(2)	% (3)/(1)	% (3)/(4)
III	46.839.220,00	46.392.894,05	45.789.734,67	99,05	98,70	97,76	98,80
IV	400.000,00	400.923,96	400.923,96	100,23	100,00	100,23	0,87
V	0,00	219.626,82	132.817,90	--	60,47	--	0,29
VI	0,00	0,00	0,00		100,00		0,00
Total Operaciones no Financieras	47.239.220,00	47.013.444,83	46.323.476,53	99,52	98,53	98,06	99,95
VIII	160.450,00	21.204,57	21.204,57	13,22	100,00	13,22	0,05
Total Operaciones Financieras	160.450,00	21.204,57	21.204,57	13,22	100,00	13,22	0,05
TOTAL GENERAL	**47.399.670,00**	**47.034.649,40**	**46.344.681,10**	**99,23**	**98,53**	**97,77**	**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. La variación de la ejecución del presupuesto de gastos respecto al año anterior ha sido del 2,85 %, 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 43.972,39 miles de euros, supusieron un 92,77 % de los créditos presupuestarios definitivos, resultando un saldo incorporable al ejercicio siguiente de 921,26 miles de euros.

El total de obligaciones reconocidas ascendió a la cantidad de 43.051,13 miles de euros, lo que supuso un 90,83 % de ejecución sobre el presupuesto definitivo de 47.399,67 miles de euros (ver Tabla A I.1.2.3).

Tabla A.I.1.2.1 Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2022 (euros)

ART.	DENOMINACIÓN	CRÉDITO INICIAL	MODIFICACIONES	CRÉDITO FINAL	GASTOS COMPROMETIDOS	TOTAL OBLIGACIONES	REMANENTE CRÉDITO	TOTAL PAGOS
10	Altos Cargos	753.180,00	0,00	753.180,00	727.353,81	727.353,81	25.826,19	727.353,81
11	Personal Eventual Gabinete	1.262.630,00	0,00	1.262.630,00	1.366.746,32	1.366.746,32	-104.116,32	1.366.746,32

Tabla A.I.1.2.1 Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2022 (euros) (continuación)

ART.	DENOMINACIÓN	CRÉDITO INICIAL	MODIFICACIONES	CRÉDITO FINAL	GASTOS COMPROMETIDOS	TOTAL OBLIGACIONES	REMANENTE CRÉDITO	TOTAL PAGOS
12	Funcionarios	16.523.306,00	-318.324,00	16.204.982,00	15.838.063,51	15.838.063,51	366.918,49	15.838.063,51
13	Laborales	1.705.320,00	0,00	1.705.320,00	1.546.469,45	1.546.469,45	158.850,55	1.546.469,45
15	Incentivo Rendimiento	2.601.624,00	430.114,00	3.031.738,00	2.600.138,84	2.600.138,84	431.599,16	2.600.138,84
16	Cuotas Sociales	4.781.610,00	310.210,00	5.091.820,00	4.582.998,55	4.558.399,20	533.420,80	4.558.399,20
	TOTAL CAPÍTULO I	**27.627.670,00**	**422.000,00**	**28.049.670,00**	**26.661.770,48**	**26.637.171,13**	**1.412.498,87**	**26.637.171,13**
20	Arrendamientos	170.000,00	0,00	170.000,00	156.591,15	156.472,78	13.527,22	156.472,78
21	Reparación y Conservación	1.660.000,00	0,00	1.660.000,00	1.955.587,88	1.875.153,13	-215.153,13	1.875.153,13
22	Mater., Suministros y Otros	8.599.560,00	0,00	8.599.560,00	8.231.681,01	8.007.649,25	591.910,75	8.007.649,25
23	Indemniz. por Razón del Serv.	1.239.000,00	0,00	1.239.000,00	829.999,69	829.999,69	409.000,31	829.999,69
24	Gastos Publicaciones	300.000,00	0,00	300.000,00	187.830,18	186.622,60	113.377,40	186.622,60
	TOTAL CAPÍTULO II	**11.968.560,00**	**0,00**	**11.968.560,00**	**11.361.689,91**	**11.055.897,45**	**912.662,55**	**11.055.897,45**
35	Intereses Demora y Otros G.F.	321.000,00	0,00	321.000,00	254.874,85	254.874,65	66.125,35	254.874,65
	TOTAL CAPÍTULO III	**321.000,00**	**0,00**	**321.000,00**	**254.874,85**	**254.874,65**	**66.125,35**	**254.874,65**
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	237.900,00	-27.100,00	210.800,00	0,00	0,00	210.800,00	0,00
48	A Famil. E Instit. Sin Fin Lucro	382.110,00	27.100,00	409.210,00	249.307,46	249.307,46	159.902,54	249.307,46
49	Al Exterior	544.120,00	0,00	544.120,00	534.405,00	534.405,00	9.715,00	534.405,00
	TOTAL CAPÍTULO IV	**2.132.440,00**	**0,00**	**2.132.440,00**	**1.752.022,46**	**1.752.022,46**	**380.417,54**	**1.752.022,46**
62	Inversión Nueva	1.715.000,00	-422.000,00	1.293.000,00	246.982,70	236.066,47	1.056.933,53	236.066,47
63	Inversión de Reposición	834.000,00	0,00	834.000,00	1.199.612,42	673.612,28	160.387,72	673.612,28
64	Invers. de Carácter Inmaterial	1.605.000,00	0,00	1.605.000,00	1.484.323,91	1.430.372,13	174.627,87	1.430.372,13
	TOTAL CAPÍTULO VI	**4.154.000,00**	**-422.000,00**	**3.732.000,00**	**2.930.919,03**	**2.340.050,88**	**1.391.949,12**	**2.340.050,88**

Tabla A.I.1.2.1 Ejecución del presupuesto de gastos del CSN. Ejercicio 2022 (euros) (continuación)

ART.	DENOMINACIÓN	CRÉDITO INICIAL	MODIFICACIONES	CRÉDITO FINAL	GASTOS COMPROMETIDOS	TOTAL OBLIGACIONES	REMANENTE CRÉDITO	TOTAL PAGOS
75	A Comunidades Autónomas	1.115.000,00	0,00	1.115.000,00	963.128,73	963.128,73	151.871,27	963.128,73
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	**1.125.000,00**	**0,00**	**1.125.000,00**	**973.128,73**	**973.128,73**	**151.871,27**	**973.128,73**
83	Concesión Préstamo Fuera S.P.	70.000,00	0,00	70.000,00	37.989,16	37.989,16	32.010,84	37.989,16
84	Constitución de Fianzas	1.000,00	0,00	1.000,00	0,00	0,00	1.000,00	0,00
	TOTAL CAPÍTULO VIII	**71.000,00**	**0,00**	**71.000,00**	**37.989,16**	**37.989,16**	**33.010,84**	**37.989,16**
	TOTAL GENERAL	**47.399.670,00**	**0,00**	**47.399.670,00**	**43.972.394,62**	**43.051.134,46**	**4.348.535,54**	**43.051.134,46**

Tabla A.I.1.2.2 Ejecución del presupuesto de gastos 2021 y 2022 (euros)

CAPÍTULOS	CRÉDITOS DEFINITIVOS 21 (1)	CRÉDITOS DEFINITIVOS 22 (2)	% (2)-(1)/(1)	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS 21 (3)	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS 22 (4)	% (4)-(3)/(3)
Cap.1º: Gastos de persona	27.159.956,00	27.627.670,00	1,72	25.713.608,90	26.637.171,13	3,59
Cap.2º: Gastos en bienes corrientes y servicios	11.399.274,00	11.968.560,00	4,99	9.967.988,67	11.055.897,45	10,91
Cap.3º: Gastos financieros	311.000,00	321.000,00	3,22	307.350,65	254.874,65	-17,07
Cap. 4º: Transferencias Corrientes	2.455.700,00	2.132.440,00	-13,16	1.933.426,98	1.752.022,46	-9,38
Cap. 6º: Inversiones reales	4.675.790,00	4.154.000,00	-11,16	2.994.965,83	2.340.050,88	-21,87
Cap. 7º: Transferencias de capital	925.000,00	1.125.000,00	21,62	921.249,99	973.128,73	5,63
Cap. 8º: Activos financieros	71.000,00	71.000,00	0,00	18.940,75	37.989,16	100,57
TOTAL	**46.997.720,00**	**47.399.670,00**	**0,86**	**41.857.531,77**	**43.051.134,46**	**2,85**

Tabla A.I.1.2.3 Grado de ejecución de las obligaciones reconocidas. Ejercicio 2022 (euros)

CAPÍTULOS	CRÉDITO DEFINITIVO	OBLIGACIONES RECONOCIDAS	% EJECUCIÓN
I-Gastos de Personal	27.627.670,00	26.637.171,13	96,41
II-Gastos Corrientes bienes servicios	11.968.560,00	11.055.897,45	92,37
III-Gastos Financieros	321.000,00	254.874,65	79,40
IV-Transferencias Corrientes	2.132.440,00	1.752.022,46	82,16
Total Operaciones Corrientes	**42.049.670,00**	**39.699.965,69**	**94,41**
VI-Inversiones Reales	4.154.000,00	2.340.050,88	56,33
VII-Transferencias de Capital	1.125.000,00	973.128,73	86,50
Total Operaciones de Capital	**5.279.000,00**	**3.313.179,61**	**62,76**
VIII-Activos Financieros	71.000,00	37.989,16	53,51
Total Operaciones Financieras	**71.000,00**	**37.989,16**	**53,51**
TOTAL GENERAL	**47.399.670,00**	**43.051.134,46**	**90,83**

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 60,95 % 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 (29,28%), 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 (5,20%).

En cuarto lugar, las dotaciones para las amortizaciones (3,72%).

Por último, el 0,85 % 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 98,15 % del total, correspondiendo el restante 1,85 % a transferencias y subvenciones corrientes, ingresos financieros y otros ingresos de gestión.

El ejercicio arroja un resultado positivo de 3.485,75 miles de euros.

Tabla A.I.2.1.1 Cuenta de resultados. Ejercicio 2022

SUBGRUPO	DENOMINACIÓN	DEBE	HABER	%G	%I
64	Gastos de Personal	26.613.918,22		60,95	
62	Suministros y Servicios Exteriores	12.782.919,62		29,28	
63	Tributos	83.450,76		0,19	
65	Transferencias y Subvenciones concedidas	2.271.932,61		5,20	
66	Gastos Financieros	227.140,45		0,52	
67	Otros gastos de gestión ordinaria y gastos excepcionales	69.948,87		0,16	
68	Dotación para Amortizaciones	1.625.354,35		3,72	
69	Deterioro de valor de activos financ.	-7.713,53		-0,02	
	TOTAL GRUPO 6	**43.666.951,35**		**100,00**	
70	Prestación de servicios		158.054,92		0,34
74	Tasas y Precios Públicos		46.279.162,91		98,15
75	Transferencias y Subvenciones		400.923,96		0,84
76	Ingresos Financieros		283.772,53		0,60
77	Bº de activos no corrientes, otros ingresos de gestión ordinaria e ing excepcionales		22.162,92		0,05
78	Trabajos realizados para la entidad		8.401,83		0,02
79	Excesos y aplicación de provisiones		219,50		0,00
	TOTAL GRUPO 7		**47.152.698,57**		**100,00**
	Resultado Positivo	3.485.747,22			

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 2022, figura en la tabla A I.2.2.2.



Tabla A.I.2.2.1 Balance de situación. Ejercicio 2022

ACTIVO		PATRIMONIO NETO Y PASIVO	
A) ACTIVO NO CORRIENTE	18.465.050,64	PATRIMONIO NETO	
I Inmovilizado intangible		I Patrimonio	713.922,80
Inversión en investigación y desarrollo	24.954,09	II Patrimonio generado	90.719.890,88
Propiedad Industrial e intelectual	0,00	**TOTAL PATRIMONIO NETO**	**91.433.813,68**
Aplicaciones Informáticas	271.501,52		
Total Inmovilizado Intangible	296.455,61		
II Inmovilizado material		PASIVO	
Terrenos	4.435.469,33	A) PASIVO NO CORRIENTE	
Construcciones	9.600.272,08	I Provisiones a largo plazo	1.081.600,75
Otro Inmovilizado Material	4.123.539,28	Total Pasivo no corriente	1.081.600,75
Total Inmovilizado Material	18.159.280,69	B) PASIVO CORRIENTE	
V Inversiones financieras a largo plazo		II Deudas a corto plazo	0,00
Créditos y valores representativos de deuda	9.314,34	IV Acreedores y otras cuentas a pagar	2.065.464,68
Total Inversiones financieras a largo plazo	9.314,34	Total Pasivo corriente	2.065.464,68
B) ACTIVO CORRIENTE	76.115.828,47	**TOTAL PASIVO (A+B)**	**3.147.065,43**
III Deudores y otras cuentas a cobrar			
Deudores por operaciones de gestión	701.341,39		
Otras cuentas a cobrar	8.656.007,88		
Administraciones Públicas	0,00		
Total Deudores y otras cuentas a cobrar	9.357.349,27		
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	27.591,21		
Total Inversiones financieras a corto plazo	27.591,21		
VI Ajustes por periodificación	136.819,76		
VII Efectivo y otros activos líquidos			
Tesorería	66.594.068,23		
Total Efectivo y otros activos líquidos	66.594.068,23		
TOTAL ACTIVO (A+B)	**94.580.879,11**	**TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO**	**94.580.879,11**

Tabla A.I.2.2.2. Composición interna del activo, pasivo y patrimonio neto. Ejercicio 2022

ACTIVO		%	PATRIMONIO NETO Y PASIVO		%
Inmovilizado material	18.159.280,69	19,21	**Patrimonio Neto**	**91.433.813,68**	**100,0**
Inmovilizado intangible	296.455,61	0,31			
Inversiones financieras a largo plazo	9.314,34	0,01	Patrimonio	713.922,80	0,78
Deudores y otras cuentas a cobrar	9.357.349,27	9,89	Patrimonio generado	90.719.890,88	99,22
Inv financieras CP entidades grupo	0,00	0,00			
Inversiones financieras a corto plazo	27.591,21	0,03	**Pasivo**	**3.147.065,43**	**100,0**
Tesorería	66.594.068,23	70,41			
Ajustes por periodificación	136.819,76	0,14	Provisiones a largo plazo	1.081.600,75	34,37
			Deudas a corto plazo	0,00	0,00
			Acreedores y otras cuentas a pagar	2.065.464,68	65,63
TOTAL ACTIVO	**94.580.879,11**	**100,00**	**TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO**	**94.580.879,11**	**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 verificar varios requisitos: 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 nece-

sidades 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, y 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. Para este fin la STI se apoya en un modelo mixto de actividad público-privada que garantiza el mantener actualizado el conocimiento que favorece la siempre necesaria innovación tecnológica.

d) Proteger las comunicaciones, redes y sistemas del enemigo común y perpetuo como son las múltiples amenazas informáticas. 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 ágil SCRUM-KABAN para la realización de nuevos desarrollos.

– 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 usuarios de las aplicaciones en varias dimensiones fundamentales.

– Aplicar calidad y seguridad en el software de aplicaciones atendiendo a parámetros de seguridad que permitan 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 y de sus recursos y aplicaciones siempre con el uso imprescindible de software legal y la aplicación continua de actualizaciones críticas de seguridad y otras.

– Adoptar paulatinamente la tendencia de futuro en la que el CSN ya está presente para ofrecer recursos seguros de almacenamiento en la nube a los usuarios del organismo y facilitar el uso sencillo y seguro de la información en movilidad, así como recursos de computación.

– 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 en la relación ciudadanos-CSN-corporaciones empresariales.

– Mantener en óptimas condiciones de seguridad el CSN y las herramientas de la Salem, los Centros de Contingencia 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) y hacer uso de los máximos servicios que ofrece.

– Reforzar las estructuras de seguridad y la capacidad de vigilancia de los Sistemas de Información, en particular los que manejan información clasificada, así como reforzar la implantación y seguridad de la infraestructura común y segura en la Administración Pública española (Red SARA).

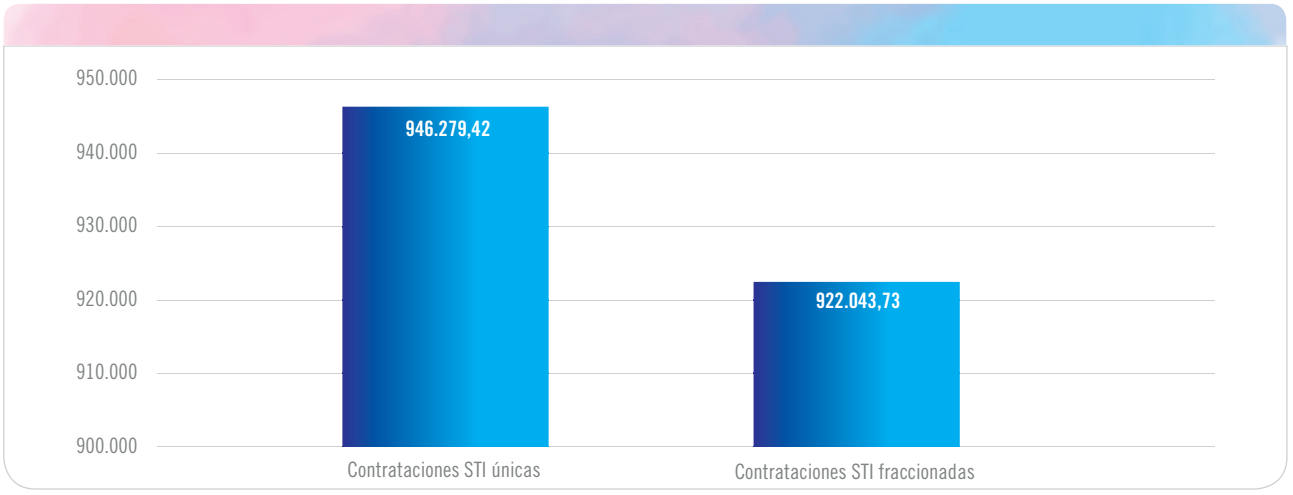
– Participar en nuevos servicios horizontales seguros de acuerdo con directrices de la DTIC de la AGE, organismo responsable de la coordinación, dirección y racionalización del uso de las TIC en la AGE.

– Incrementar las actividades internas para el desarrollo y evaluación de productos, servicios y sistemas a fin de obtener la certificación ENS para el CSN. 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 (CSN) desarrolla su actividad en todos los temas relacionados con: Seguridad de la información, Ciberseguridad, Datos, Infraestructuras, Gobernanza regulatoria, Entrega de servicios, Legal y Terceros/Usuarios.

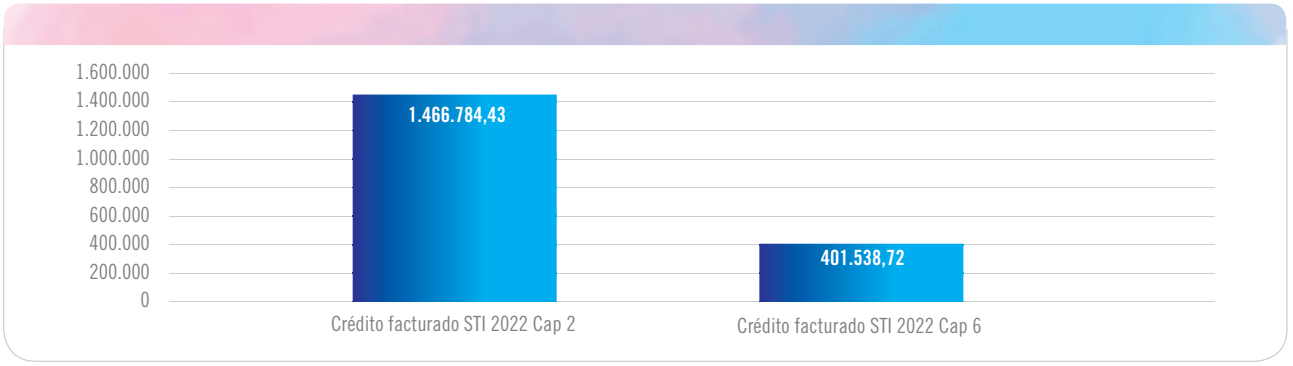
Dado que uno de los principios por los que se rige el funcionamiento de STI es el de la racionalización del gasto, se muestran a continuación los resultados de las inversiones en contrataciones y adquisiciones tanto únicas como fraccionadas:

Contrataciones de STI en 2022 (Único y Fraccionado)



Y, finalmente, se muestran las cantidades facturadas por STI en 2022 distribuidas por capítulos:

Facturado por STI en 2022 (Cap 2 y Cap 6)



9.3. Anexo A-III. convenios de colaboración y acuerdos vigentes en el CSN

Tabla A III.1. Convenios de colaboración vigentes

NOMBRE	FECHA FIRMA
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
Convenio entre el CSN y el Comité de Energía Nuclear del Foro Nuclear para colaborar en la realización de actividades relativas al proyecto internacional "Component Operational Experience, Degradation and Ageing Programme (CODAP)"	27/08/2022
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
Cláusula Adicional Segunda al convenio de colaboración entre el CSN, la Junta de Extremadura y la Universidad de Extremadura, en la operación, gestión y acceso a los datos de las Estaciones Automáticas de Vigilancia Radiológica Ambiental	17/07/2022
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
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 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

Tabla A III.1. Convenios de colaboración vigentes (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA
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 el CSN y el CIEMAT, para colaborar en la organización de la «Reunión internacional de especialistas en transitorios termohidráulicos en reactores de agua ligera de la NEA/CSNI».	16/11/2021
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 Enusa Industrias Avanzadas, SA, S.M.E., para la ejecución del proyecto de I+D «Modelización térmica CFD para combustible gastado almacenado en contenedores».	30/07/2021
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 la Universidad de Sevilla, para la ejecución de proyecto de I+D sobre «Desarrollo de procedimientos de actuación de los laboratorios de la Red de Vigilancia Radiológica Ambiental del CSN en situaciones especiales».	18/02/2021
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
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

Tabla A III.1. Convenios de colaboración vigentes (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA
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 el CSN y Empresarios Agrupados Internacional, SA, para la participación en el programa CSARP de la USNRC	22/09/2020
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 el Ciemat sobre el "Desarrollo de un sistema de dosimetría personal de neutrones" (Adenda de modificación y prórroga firmada el 28/04/2022)	17/06/2020
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
Convenio entre el CSN y la Universidad de Sevilla, sobre un Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (Red de Estaciones de Muestreo)	21/02/2020

Tabla A III.1. Convenios de colaboración vigentes (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA
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
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

Tabla A III.1. Convenios de colaboración vigentes (continuación)

NOMBRE	FECHA FIRMA
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 con la Universitat Politècnica de València, para el desarrollo del proyecto THAIS, Termohidráulica avanzada y tratamiento de incertidumbres en seguridad nuclear, en el ámbito de la seguridad nuclear en centrales nucleares.	13/11/2019
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
Convenio con la Universidad Politécnica de Madrid, para el desarrollo del proyecto de I+D GO-MERES sobre Simulación con el código Gothic de experimentos del proyecto HYMERES («Hydrogen Mitigation Experiments for Reactor Safety») Fases 1 y 2.	06/06/2019
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 de asistencia jurídica entre la AGE (Ministerio de Justicia, Abogacía General del Estado-Dirección del Servicio Jurídico del Estado) y el CSN	07/03/2018
Convenio de colaboración con el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria, para el control dosimétrico por parte de INGESA, a través del Centro Nacional de Dosimetría, del personal actuante en emergencias nucleares y radiológicas	22/09/2017
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 de colaboración 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 TE-DAX-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		5.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Granada		5.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Málaga		5.2.3
		PVRAIN FUA y El Cabril 3-4-20 CSN-Univ. Sevilla		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		5.2.3
PRINCIPADO DE ASTURIAS	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 21-6-19 CSN-SEPA		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Oviedo		5.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 8-3-22 Online	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		5.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 24-5-22 (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		5.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 19-4-22 (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		5.2.3
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
	REA	Cesión de datos de la red automática de vigilancia radiológica ambiental 14-12-21 CSN- Generalitat C		
	Vigilancia radiológica ambiental	Uso compartido redes vigilancia (REVIRA) 28-11-14 CSN-Generalitat C (pte. actualización)		7.2.3
		PVRA-REM 23-4-20 CSN-UPC		5.2.3
		Campaña intercomparación muestras suelos (3 meses) 31-7-20 CSN-U. Barcelona		5.2.4
		Campaña intercomparación muestras agua (6 meses) 3-2-20 CSN-U. Barcelona		5.2.4
		Campaña intercomparación servicios dosimetría (1 año) 2-9-19 CSN-UPC		4.5.2
		Campaña intercomparación medida radón (1 año) 11-11-19 CSN-UPC		5.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 22-3-22 (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		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		5.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-U. Salamanca		5.2.3
		PVRAIN Juzbado y Quercus 2-1-20 CSN-U. Salamanca		5.2.2.2
		PVRAIN CN Garoña 2-1-20 CSN-U. León		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-JEx-U.Ex 17-7-20 Adenda 17-7-22 Adenda		7.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-UEx Cáceres		5.2.3
		PVRA-REM 2-1-20 CSN-UEx Badajoz		5.2.3
		PVRAIN CN Almaraz I y II 2-1-20 CSN-UEx Cáceres		5.2.2.2
GALICIA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 2-6-21 CSN-Xunta G.		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-U.ACoruña		5.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 7-6-22 (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 25-6-12 CSN-CAM (pendiente actualización)		7.1.2.2 7.2.3
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-UPM		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 (indefiniido)		
	Otros	Ejercicio ciberseguridad 25-5-20 CSN-UCM (2 años)		
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 22-2-22 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
COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 11-11-2021 CSN-Navarra		7.1.2.2 7.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 8-2-22 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**
PAÍS VASCO	Emergencias	Planificación y desarrollo de emergencias 18-1-21 CSN-P.Vasco		7.1.2.2 7.2.3
	REA	Operación, gestión y acceso a los datos de las estaciones de vigilancia radiológica, situadas en Vitoria-Gasteiz, Bilbao y Donostia-San Sebastián 22-2-21 CSN-P.Vasco-U. País Vasco		
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 2-1-20 CSN-UP.Vasco		5.2.3
		Uso compartido redes vigilancia (REVIRA) Se firmó el 28 de diciembre del 2000		7.2.3
	Encomienda supervisión y control	Inspección e informes de licenciamiento IIRR y R-X	Reunión anual 26-4-22 (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
	REA	Uso conjunto de la red automática de vigilancia radiológica ambiental 22-7-21 CSN-Gen.Val.		
	Vigilancia radiológica ambiental	PVRA-REM 1-1-20 CSN-U.Valencia		5.2.3
		PVRA-REM CSN-UPV (Fecha de firma 22/03/2012)		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 10-5-22 (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

NOTA: Además de estos convenios, en el anexo IV pueden verse los proyectos I+D que el CSN tiene suscritos con otras organizaciones autonómicas

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 2022 se han firmado cuatro acuerdos con la NEA/OECD y uno con la NRC.

Con la NEA/OECD se han suscrito los acuerdos para la participación del CSN en los proyectos internacionales "Hydrogen Mitigation Experiments for Reactor Safety" (PANDA), "Advanced Thermal-hydraulic Test Loop for Accident Simulation" (ATLAS), en la fase 3, "Framework for Irradiation Experiments" (FIDES II), y "Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident Information Collection and Evaluation Project" (FACE). De una u otra forma, se trata de proyectos internacionales que suponen la continuidad de otros ya iniciados anteriormente.

El proyecto PANDA supone una continuidad de proyectos anteriores que, tras el accidente de Fukushima de 2011, buscan mejorar el conocimiento sobre la fenomenología de un accidente severo, en el cual se generan cantidades significativas de gases combustibles (en particular, hidrógeno).

El proyecto ATLAS continúa abordando cuestiones sobre seguridad nuclear y asociadas al comportamiento termohidráulico de reactores de agua ligera, mediante la realización de experimentos en la instalación ATLAS, ubicada en Daejeon (Corea del Sur).

Respecto al proyecto FIDES II, el mismo se ha firmado una vez superados los problemas que ha supuesto la eliminación de Rusia de este grupo internacional. Para su ejecución se ha suscrito otro convenio de ámbito nacional, entre el CSN, el Ciemat y ENUSA, al objeto de que estas tres entidades participen económicamente a partes iguales en el proyecto internacional, intercambien información técnica entre sus grupos de personal experto, y pongan en común sus capacidades buscando conseguir así la máximas sinergias.

En cuanto al proyecto FACE trabaja analizando el accidente de Fukushima y buscando la mejora de los códigos de simulación de accidentes severos.

Con la NRC se ha vuelto a firmar la continuidad de la participación española en el proyecto "Code Applications and Maintenance Program" (CAMP), que permite la utilización de códigos de simulación termohidráulica a la vez que se participa en la mejora de los mismos a través de la comunidad internacional de usuarios. El CSN da traslado de estos códigos a diversas ingenierías nacionales que realizan I+D en este ámbito, firmando convenio específico con cada una de ellas.

Ya en el ámbito nacional, durante 2022 se han firmado dos convenios con el Ciemat: uno en el área del comportamiento termomecánico de combustible para la ejecución del proyecto de I+D "Metodologías de análisis termomecánico de combustible" (MATMEC); y otro en el área de los accidentes severos para el proyecto de "Aplicación a planta de la investigación en accidentes severos" (APIAS).

Con CEN-Foro Nuclear se ha firmado un convenio para colaborar en actividades relativas al proyecto internacional CODAP "Component Operational, Experience, Degradation and Ageing Programme", actualmente en fase 4, y que busca compartir información sobre experiencia operativa y envejecimient de materiales y componentes.

En lo que se refiere a la protección radiológica, durante 2022 se ha firmado un convenio con la Universidad del País Vasco para el uso de los códigos RAMP ("Radiation Protection Computer Code Analysis and Maintenance Program") de la NRC.

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, en el marco de la plataforma tecnológica CEIDEN de I+D en temas de seguridad nuclear.

Además de los convenios nacionales y acuerdos internacionales iniciados en 2022, 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 2022.

Tabla A IV.1 Proyectos y acuerdos de I+D+i vigentes a 31 de diciembre de 2022

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	Proyecto de "Simulación con el Código Gothic de experimentos del proyecto HYMERES Hydrogen Mitigation Experiments For Reactor Safety" (GO MERES). Fases 1 y 2.	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	130.180	224.278	2023
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	Proyecto THAIS sobre "Termohidráulica Avanzada y Tratamiento de Incertidumbres en Seguridad Nuclear".	Universidad Politécnica de Valencia (UPV)	350.882	618.083	2023
2019	Acuerdo para la participación en la Fase 4 del Proyecto internacional sobre Integridad de la Vaina "Studsvik Cladding Integrity" (SCIP IV).	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	665.000	13.200.000	2024
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	2024
2020	Convenio para la evaluación de medidas experimentales de la composición isotópica del combustible gastado.	Empresa SEA Ingeniería	136.119	228.026	2024
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	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
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 2022 (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	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 (US)	77.486	158.073	2023
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 “Modelización térmica CFD para combustible gastado almacenado en contenedores”.	ENUSA Industrias Avanzadas	88.421	160.421	2023
2021	Proyecto para “Desarrollo de un Protocolo nacional para la evaluación de I-131 en situaciones de emergencia”.	Ciemat Tecnatom.	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

Tabla A IV.1 Proyectos y acuerdos de I+D+i vigentes a 31 de diciembre de 2022 (continuación)

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
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
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	-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
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

Además de los proyectos gestionados a través de convenios nacionales o acuerdos internacionales, durante el año 2022 se pusieron en marcha 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 4 de mayo de 2022). Con posterioridad, se aprobó convocatoria de ayudas para la realización de proyectos de I+D+i (extracto publicado en BOE de 24 de mayo de 2022). 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 la convocatoria de 2021.

Tabla A IV.2. Proyectos de I+D+i vigentes subvencionados por el CSN en las convocatorias de 2021 y 2022

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	2023
2021	Aumento de márgenes de seguridad en centrales LWR mediante combustible tolerante a accidentes (ATF).	Universidad Politécnica de Madrid	93.179,16	2024
2021	Exhalación de Radón en materiales de construcción; Impacto radiológico y medidas correctoras (EXRADÓN).	Universidad de Huelva	93.280,00	2024
2021	Karst y Radón.	Universidad de Cantabria	93.300,00	2023
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	2023
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	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	2024
2021	Caracterización, exhalación y remediación de Radón en materiales de construcción (EXRADON).	Universidad Politécnica de Valencia	93.300,00	2023
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	2023
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

Tabla A IV.2. Proyectos de I+D+i vigentes subvencionados por el CSN en las convocatorias de 2021 y 2022 (continuación)

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	SUBVENCIÓN CSN (EUROS)	AÑO FINAL
2022	Detectores de neutrones ultra delgados para haces pulsados.	Instituto de Micro-electrónica de Barce-lona	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 Hos-pital La Fe de la Co-munidad Valenciana	99.960,00	2025
2022	Propuesta de inspección robotizada para contenedores MPC en sistemas HI-STORM (HOLTEC).	Universidade de Vigo	99.999,67	2025
2022	NUCLEVS - Validación, calibración y aplicación de modelos de propagación de incendios en escenarios reales de Centrales Nucleares.	Universidad de Canta-bria	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 Politécni-ca de Madrid	99.414,74	2025
2022	Metodologías de análisis de comportamiento termomecánico 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

En la tabla A IV.3 se indican aquellos acuerdos o convenios para ejecución de proyectos cuya vigencia ha concluido durante el ejercicio 2022.

Tabla A IV.3. Proyectos y acuerdos de I+D finalizados administrativamente durante el año 2022

AÑO INICIO	PROYECTO	ORGANIZACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN CSN (EUROS)	INVERSIÓN TOTAL (EUROS)	AÑO FINAL
2017	Proyecto para el desarrollo de modelos de análisis probabilista de seguridad (APS) estandarizados de las centrales nucleares españolas.	Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	488.021	604.047	2022
2018	Acuerdo para la participación del CSN en el Proyecto internacional "Modern Spent Fuel Dissolution and Chemistry in Failed Container Conditions" (DISCO).	EURATOM SKB Enresa Ciemat Reguladores de países europeos	0,0	3.987.675	2022
2018	Acuerdo para la participación en el Programa internacional para desarrollo y mantenimiento de códigos termohidráulicos CAMP "Code Applications and Maintenance Program".	Nuclear Regulatory Commission (NRC) Estados Unidos	169.500	No estimado	2022
2018	Acuerdo específico de colaboración para la participación de Empresarios Agrupados en el Programa CAMP de la USNRC.	Empresarios Agrupados Internacional S.A.	0,0	10.000	2022
2018	Acuerdo específico de colaboración para la participación de IDOM en el Programa CAMP de la USNRC.	Compañía IDOM	0,0	10.000	2022
2018	Acuerdo específico de colaboración para la participación de la empresa NFQ en el Programa CAMP de la USNRC.	NFQ Solutions	0,0	10.000	2022
2020	Acuerdo para la participación de Tecnatom en el programa CAMP de la USNRC.	Tecnatom	0,0	7.500	2022
2019	Acuerdo para la participación del CSN en el Proyecto internacional "Analysis of Information From Reactor Building and Containment Vessels of Fukushima Daiichi NPP" (ARC-F).	Nuclear Energy Agency (NEA/OECD)	22.500	495.000	2022
2019	Proyecto EDOCI sobre "Estimaciones de las dosis ocupacionales al cristalino en las instalaciones sanitarias y de Investigación. Propuestas de vigilancia radiológica individual".	Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) Fundación Inv. Biomédica Hospital San Carlos- Madrid (FIBHCSC)	134.501	268.151	2022
2020	Convenio para el desarrollo de un sistema de dosimetría personal de neutrones (DOPEN).	CIEMAT	104.700	208.806	2022
2020	Acuerdo para la participación en el Proyecto internacional Fire Incident Records Exchange (FIRE) - Fase 6 de la NEA/OCDE.	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	20.000	210.000	2022
2020	Participación en el proyecto internacional "Reflood thermalhydraulics benchmark with uncertainty quantification based on Rod Bundle Heat Transfer" (RBHT) facility experiments.	Nuclear Energy Agency (NEA/OCDE)	62.000	1.440.000	2022

Durante el año 2022 se continuó trabajando con los procedimientos en vigor dentro de los procesos de gestión de la I+D+i en el CSN, identificando aspectos de mejora en orden a su optimización, mejor gestión y valoración técnica de los resultados. En todos los proyectos mencionados, ya se trate de convenios, acuerdos 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 2022, 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 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 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 acrónimos

ACR - Análisis de causa raíz

AE	Autorizaciones de Explotación
AEAT	Agencia Estatal de Administración Tributaria
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AETR	Sociedad Española de Técnicos en Radiología, Radioterapia y Medicina Nuclear
AGE	Administración General del Estado
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
CCAA	Comunidades autónomas
CCNN	Centrales Nucleares
CDTI	Centro para el Desarrollo Técnico Industrial
CECOP	Centro de Coordinación Operativa
Cedex	Centro de estudios y experimentación de obras públicas
CEIDEN	Plataforma Tecnológica de Energía Nuclear de Fisión
CEIS	Consorcio del servicio de prevención, extinción de incendios, protección civil y salvamento de la provincia de Guadalajara
CHT	Confederación Hidrográfica del Tajo
Ciemat	Centro de investigaciones energéticas, medioambientales y tecnológicas
CN	Central nuclear
CNARR	Catálogo nacional de instalaciones o actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia por riesgo radiológico
CNI	Centro Nacional de Inteligencia
CPD	Data Center del CSN
CRES	Comité de Revisión de Expedientes Sancionadores
CSER	Aplicación de las Comisiones de Servicio
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
CSITCF	Comité de Seguimiento ITF 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
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
IINN	Instalaciones nucleares
IIRR	Instalaciones radiactivas
IMRT	Radioterapia de intensidad modulada
IN	Information Notices
INEI	Área de Sistemas Eléctricos e I&C del CSN
INES	Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos del OIEA (International Nuclear and Radiological Event Scale)
INFCIRC	Nuclear Security Recommendations on Physical Protection
INNU	Área de Ingeniería del Núcleo del CSN
INRA	Asociación Internacional de Reguladores Nucleares (International Nuclear Regulators Association)
INSC	Instrumento Europeo de Cooperación Internacional sobre Seguridad Nuclear
INSI	Área de Ingeniería de Sistemas del CSN
INUC	Aplicación para la gestión de la información asociada a todos los proyectos y actividades de la Instalaciones Nucleares y del Ciclo
IOGP	Asociación Internacional de Productores de Gas y Petróleo
IPPAS	Servicio Internacional de Asesoramiento sobre Protección Física
IRA	Instalaciones Radiactivas
IRRS	Servicio Integrado de Revisión Reguladora (Integrated Regulatory Review Service)
IRS	Incident Reporting System
IS	Instrucción del Consejo
ISN	Informes de Sucesos Notificables
ISO	Organización internacional de normalización/International Standardization Organization
IT	Instrucción Técnica
ITC	Instrucción Técnica Complementaria
JAEA	Japan Atomic Energy Agency
JEN	Junta de Energía Nuclear
LID	Límite inferior de detección
LMRI	Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes del Ciemat
LOCA	Accidente con pérdida de refrigerante (Loss of Coolant Accident)
LOPD	Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal
LPR	Licensee Performance Review
LUCIA	Listado Unificado de Coordinación de Incidentes y Amenazas
MAEC	Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación
MAEUEC	Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación
MARR	Proyecto Matrices de Riesgo en Radioterapia
MARRTA	Metodología de Matrices de Riesgo en los Servicios de Radioterapia
MBq	Megabecquerelio
MCDE	Manual de Cálculo de Dosis en el Exterior
Minetad	Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital
Miteco	Ministerio para la Transición Ecológica
MITERD	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
MN	Medicina Nuclear
mSv	Milisievert
MW	Megawatio
N/A	No aplica
NBQ	Nuclear, Bacteriológico y Químico
NEA	Agencia de Energía Nuclear de la OCDE
NNSA	Administración Nacional de Seguridad Nuclear/National Nuclear Security Administration
NORM	Material Radioactivo de Origen Natural (Naturally Occurring Radioactive Material)
NRBQ	Nuclear, Radiológico, Bacteriológico y Químico
NRC	Comisión de Regulación Nuclear de los Estados Unidos (Nuclear Regulatory Commission)
NSGC	Comité de Orientaciones sobre Seguridad Física Nuclear del OIEA
OCDE	Organismo para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OFHF	Área de Organización, Factores Humanos y Formación del CSN
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OLP	Operación a largo plazo
OM	Orden Ministerial
ONG	Organización No Gubernamental
ORE	Organización de Respuesta a Emergencias
OSPAR	Convención para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste
OyFH	Organización y factores humanos
PA	Procedimiento 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
RREE	Relaciones Internacionales
RRII	Relaciones Institucionales
RRL	Red de Recogida de Lixiviados
RSC	Comité de Sustancias Radiactivas
RT	Respuesta del titular
RTD	Resistance temperature detector
SAEM	Solicitud de Autorización de Ejecución y Montaje
SAJ	Subdirección de Asesoría Jurídica
Salem	Sala de emergencias del CSN
SBO	Station Black Out
SBRT	Radioterapia estereotáxica corporal
SEFM	Sociedad Española de Física Médica
SEOR	Sociedad Española de Oncología Radioterápica
SEPR	Sociedad Española de Protección Radiológica
SISC	Sistema Integrado de Supervisión de Centrales
SKB	Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co
SMS	Servicios de mensajes cortos/Short Message Service
SPR	Servicios de Protección Radiológica
SSG	Sistema de supervisión y seguimiento 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 2022

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR