



LÍNEAS DE ACTUACIÓN PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD DE PRESAS 2023-2033



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Catálogo de publicaciones del Ministerio: <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/>
Catálogo General de publicaciones oficiales: <https://cpage.mpr.gob.es/> Catálogo

LÍNEAS DE ACTUACIÓN PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES / 2023-2033

Edición 2023

Autores: Dirección General del Agua / Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras
Coordinador: División de Seguridad de Infraestructuras y Explotación

Fotografía de cubierta: Presa de Guadalmena. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Chiclana de Segura (Jaén)



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Edita:

© Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

NIPO en línea: 665-23-109-1

NIPO en papel: 665-23-108-6

ISBN en línea 978-84-18778-19-3

ISBN en papel 978-84-18778-20-9

Depósito Legal: M-32222-2023

Maquetación: María Calvar Cerecedo. Tragsatec. Grupo Tragsa

ÍNDICE

Índice de figuras	4
Índice de tablas	5
Acrónimos	6
RESUMEN EJECUTIVO	9
1. LA RAZÓN DE SER DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES	17
2. CAMPO DE ACCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES	27
2.1. Las presas en España	27
2.1.1. Datos básicos de las presas y embalses de España	27
2.1.2. Valor patrimonial de las presas	30
2.2. Marco de gestión de la seguridad de presas en España	32
2.2.1. Seguridad de presas y embalses en España	32
2.2.2. Normativa de aplicación	33
2.2.3. Guías técnicas y recomendaciones	34
2.2.4. Control de la seguridad	37
2.2.5. Estructura organizativa del control de la seguridad de presas y embalses en el ámbito de la AGE	39
2.3. Pasado y presente de la seguridad de presas en España	41
2.3.1. El pasado de la seguridad de presas en España	41
2.3.2. Situación actual de la seguridad de presas	43
3. LÍNEAS DE ACTUACIÓN PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES 2023-2033	55
3.1. Diagnóstico y objetivos	55
3.2. El futuro que proponen las Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033	56
3.3. Líneas de Actuación	61
4. PLAN DE ACCIÓN Y GOBERNANZA EN PRESAS ESTATALES	67
5. PLAN DE ACCIÓN Y GOBERNANZA EN PRESAS DE CONCESIONARIOS	73
6. INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD DE PRESAS	75
7. NECESIDADES DE PERSONAL PARA LA EXPLOTACIÓN/CONTROL DE LA SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES	77
8. PLAN DE COMUNICACIÓN	81
9. HORIZONTE TEMPORAL	85
10. PRESUPUESTO Y FINANCIACIÓN	87
11. SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN	91
11.1. Definición de indicadores	91
11.2. Objetivos establecidos a través de los indicadores	92
12. INFLUENCIA DE LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN EN EL SECTOR DE LA INGENIERÍA/CONSTRUCCIÓN DE PRESAS	99
13. RETOS	103
Anejo 1: Normativa de aplicación	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aportación media, capacidad de embalse y demanda consuntiva de las demarcaciones hidrográficas.....	18
Figura 2. Funciones de las presas y embalses.....	18
Figura 3. El agua embalsada contribuye a la seguridad hídrica. Embalse de la presa de Giribaile (río Guadalimar, Jaén).....	19
Figura 4. Comparativa del caudal observado en el aforo 9284 Ebro en Tudela (azul) frente al caudal estimado en Tudela en régimen natural (rojo).....	20
Figura 5. Zonas inundables correspondiente al periodo de retorno de 10 años y daños en régimen natural y laminado.....	20
Figura 6. Inundaciones producidas por el desbordamiento del río Guadalquivir a su paso por Córdoba.....	21
Figura 7. Central hidroeléctrica reversible de Tajo de la Encantada (río Guadalhorce, Málaga).....	22
Figura 8. Embalse de la presa de Guadalest (río Guadalest, Alicante).....	23
Figura 9. Avenida de febrero de 2004. Azud del Esparragal (río Viar, Sevilla).....	24
Figura 10. Misión y Visión de las Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033.....	25
Figura 11. Distribución de presas atendiendo a su titularidad.....	28
Figura 12. Evolución del número de grandes presas en España en el siglo XX.....	28
Figura 13. Distribución de tipologías de presas.....	29
Figura 14. Distribución de la capacidad de embalse a NMN por Comunidad Autónoma.....	29
Figura 15. Distribución de la capacidad de embalse a NMN por Demarcación Hidrográfica.....	30
Figura 16. Valor de las presas en función de su titularidad y demarcación hidrográfica.....	31
Figura 17. Clasificación de presas de concesionario.....	33
Figura 18. Principales hitos legislativos desde la aprobación de la Ley de Aguas.....	34
Figura 19. Guías técnicas de seguridad de presas elaboradas por el MITECO.....	35
Figura 20. Guías técnicas de seguridad de presas elaboradas por SPANCOLD.....	36
Figura 21. Estructura organizativa del control de la seguridad de presas en MITECO.....	41
Figura 22. Problemas relacionados con la explotación y la gestión de la seguridad de presas y embalses identificados en el pasado.....	43
Figura 23. Guías técnicas de seguridad de presas elaboradas por MITECO.....	44
Figura 24. Distribución del número de presas clasificadas en función del riesgo derivado de su fallo o rotura.....	46
Figura 25. Distribución del número de Planes de Emergencia de presas aprobados e implantados y del número de Normas de Explotación aprobadas.....	47
Figura 26. Situación de la seguridad de las presas estatales.....	48
Figura 27. Situación de la seguridad hidrológica-hidráulica en las presas de titularidad estatal.....	49
Figura 28. Situación de la seguridad estructural de las presas de titularidad estatal.....	49
Figura 29. Situación de la seguridad de los desagües de fondo en las presas de titularidad estatal.....	50
Figura 30. El escenario hidrológico es uno de los contemplados en estos análisis. Presa de Montoro (río Montoro, Ciudad Real).....	50
Figura 31. Principales problemas actuales.....	53
Figura 32. Tipos de medidas contemplados en las Líneas de Actuación.....	64
Figura 33. N.º de medidas por tipo incluidas en el plan de acción y gobernanza en presas estatales.....	71
Figura 34. Objetivos específicos de las Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023/2033 en materia de comunicación.....	81
Figura 35. Mejoras que se alcanzarán con del cumplimiento de objetivos del Plan de comunicación.....	82
Figura 36. Evolución de los presupuestos de inversión MITECO y de las CC.HH.....	88
Figura 37. N.º de indicadores por tipo de medidas A o B y por objetivo conseguido.....	93
Figura 38. Presa de la Rambla del Moro, abril 2023 (rambla del Moro, Murcia).....	104
Figura 39. Presa de Sierra Boyera, mayo de 2023 (río Guadiato, Córdoba).....	105
Figura 40. Presa del Arenoso (río Arenoso, Córdoba).....	106
Figura 41. Presa de Charco Redondo, integrada en el paisaje (río Palmones, Cádiz).....	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Obligaciones de los titulares de presas incluidas en las NTS.	39
Tabla 2. Presas de concesionarios cuyo control de la seguridad ejercen las Confederaciones Hidrográficas y personal adscrito a dicha tarea.	45
Tabla 3. Trabajos relacionados con la seguridad de presas de concesionarios realizados por las Comisarías de Aguas hasta junio de 2023.	46
Tabla 4. Situación de la Clasificación de presas en función del riesgo potencial derivado de su fallo o rotura... ..	46
Tabla 5. Número de grandes y pequeñas presas clasificadas C.	47
Tabla 6. Situación de los Planes de Emergencia de presas y de las Normas de Explotación..	47
Tabla 7. Grado de avance en implantaciones de PEP y de revisiones de informes periódicos de comportamiento..	47
Tabla 8. Número de revisiones de seguridad realizadas..	48
Tabla 9. Inversiones realizadas en el periodo 2019-2023 por el MITECO, a través de la DGA, en trabajos relacionados con la seguridad de presas..	52
Tabla 10. Número de participantes del Curso sobre Seguridad y Explotación de presas y balsas que anualmente organiza el MITECO.	52
Tabla 11. Relación entre el diagnóstico de la situación actual y los objetivos que se establecen para resolver los distintos problemas identificados..	56
Tabla 12. Previsión de trabajos relacionados con la seguridad de presas que se podrían realizar hasta 2027 y hasta 2033..	57
Tabla 13. Documentos Revisión general de la seguridad que revisará anualmente la DSIEEX.	57
Tabla 14. Número de Implantaciones de PEP anuales a impulsar hasta el año horizonte 2027 y a efectuar a partir del año 2033.	58
Tabla 15. Batimetrías que anualmente se deberían realizar en los embalses de titularidad estatal hasta el horizonte 2027 y en 2033.	59
Tabla 16. Inversiones anuales necesarias para que la DSIEEX pueda efectuar todas las tareas que le encomiendan las NTS.	60
Tabla 17. Inversiones anuales necesarias para que las CC.HH. puedan acometer todas las tareas que tienen encomendadas en materia de seguridad de presas y embalses.	60
Tabla 18. Líneas de actuación establecidas para cumplir los objetivos para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033.	62
Tabla 19. Nivel de impacto de cada línea de actuación en cada objetivo.	62
Tabla 20. Contenido de la línea de actuación 1.	63
Tabla 21. Contenido de la línea de actuación 2.	63
Tabla 22. Contenido de la línea de actuación 3.	63
Tabla 23. Contenido de la línea de actuación 4.	63
Tabla 24. Contenido de la línea de actuación 5.	63
Tabla 25. Contenido de la línea de actuación 6.	64
Tabla 26. Medidas incluidas en el plan de acción y gobernanza en presas estatales.	71
Tabla 27. Medidas incluidas en el plan de acción y gobernanza en presas de concesionarios..	73
Tabla 28. Medidas para la mejora del conocimiento y el impulso de la investigación y la formación sobre la seguridad de presas y embalses.	75
Tabla 29. Medidas para el impulso de la comunicación y difusión relacionadas con la seguridad de presas y embalses..	83
Tabla 30. Presupuesto por tipo de medida..	87
Tabla 31. Presupuesto por plan de acción.	87
Tabla 32. Indicadores de seguimiento de las medidas..	97
Tabla 33. Principales usos dependientes de embalses de agua por Demarcación.	105

ACRÓNIMOS

ACEX	Asociación de Empresas de Conservación y Explotación de Infraestructura
AGE	Administración General del Estado
ARPSI	Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación
BOE	Boletín Oficial del Estado
CA	Comisarías de Aguas de las Confederaciones Hidrográficas
CC.HH.	Confederaciones Hidrográficas
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CEH	Centro de Estudios Hidrográficos
CNGP	Comisión Nacional de Grandes Presas
CNPIC	Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas
CNPIC	Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas
DD.TT.	Direcciones Técnicas de las Confederaciones Hidrográficas
DGA	Dirección General del Agua
DGOH	Dirección General de Obras Hidráulicas
DGPCyE	Dirección General de Protección Civil y Emergencias
DMA	Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)
DPH	Dominio público hidráulico
DPMT	Dominio público marítimo terrestre
DSIEX	División de Seguridad de Infraestructuras y Explotación
DTI	Documento Técnico de Implantación
ECA	Entidad colaboradora de la Administración
ENRR	Marco de Actuaciones Nacional de Restauración de Ríos
ICOLD	International Commission on Large Dams
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
KPI	Key Parameter Index o Indicadores de eficacia
LAMSEPE	Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
MoU	Memorandum of Understanding
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MOPU	Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
MRDPH	Modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico
NEX	Normas de explotación de presas
NTS	Normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses
ONU	Organización de Naciones Unidas
OC	Organismo de Cuenca

PEP	Plan de emergencia de presa
PERTE	Proyecto estratégico para la recuperación y transformación económica
PGRI	Plan de Gestión del Riesgo de Inundación
PHC	Plan Hidrológico de cuenca
PPE	Plan de Protección Específico
PSO	Plan de Seguridad del Operador
RD	Real Decreto.
RDL	Real Decreto Legislativo
RDPH	Reglamento del Dominio Público Hidráulico
RTSPE	Reglamento Técnico sobre Seguridad de presas y embalses
SAIH	Sistema Automático de Información Hidrológica
SGDPHI	Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras
SIG	Sistema de Información Geográfica
SNCZI	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables
SPANCOLD	Comité Nacional Español de Grandes Presas
TRLA	Texto refundido de la Ley de Aguas
UE	Unión Europea
USACE	United States Army Corps of Engineers





Resumen ejecutivo

Las [Líneas de Actuación para la mejora de la seguridad de las presas 2023-2033](#) que se presentan han sido elaboradas por la Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras de la Dirección General del Agua para el examen en profundidad de la situación en la que se encuentran las presas españolas en lo relativo a su seguridad, la forma en la que esta se controla en la práctica, si es correcta, y, de ser posible, qué cambios de todo tipo se requerirían para mejorarla y para garantizar a la sociedad que estas infraestructuras, que son indispensables, se mantienen y explotan de forma correcta y de acuerdo con todo lo establecido con la normativa de seguridad de presas vigente.

El trabajo realizado disecciona de forma total y completa toda la actividad efectuada en esa materia por el equipo de la Dirección General del Agua y de las Confederaciones Hidrográficas en el pasado y todo lo que se ha hecho desde la aprobación de las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses, concluyendo cómo podría abordarse en el futuro ese trabajo para vigilar de forma mucho más estrecha y profunda la seguridad de las cerca de 2.400 presas que hay en el país, 375 de las cuales son de titularidad estatal y explotadas a través de las Confederaciones Hidrográficas.

Las [Líneas de Actuación](#) se centran en todo lo relativo a las presas, dejando parcialmente de lado a las balsas, o al menos a una gran parte de ellas, y se han elaborado atendiendo a un objetivo prioritario: valorar la situación actual del control de la seguridad de las presas en España y, en caso de ser necesario, plantear cómo debería afrontar la Dirección General del Agua el cambio en la forma de efectuar este trabajo en su seno o en el de las Confederaciones Hidrográficas.

El análisis del pasado de la seguridad de las presas, del control de su seguridad, ha puesto claramente de manifiesto que tras la frenética actividad constructora llevada a cabo por España en el último tercio del siglo XX, en la que prácticamente la totalidad del colectivo técnico estaba concentrado en el proyecto y en la construcción de presas, cuando esta actividad prácticamente cesó, la explotación de esas mismas presas, y de todas las anteriores, pasó a ser una actividad poco atractiva para las nuevas generaciones. Algo parecido ocurrió con la del control de su seguridad, que resultaba totalmente marginal tanto en la Dirección General del Agua como en las Comisarías de Aguas de las Confederaciones Hidrográficas, mucho más centradas en el control del Dominio Público Hidráulico que en el seguimiento de la seguridad de las numerosas presas de concesionarios, cuyo número es del orden de cinco veces superior al de las presas de titularidad estatal.

Por otra parte, la paulatina pérdida de capital humano que se ha ido produciendo a lo largo del tiempo en este sector ha provocado algo esperable: un gran vacío intergeneracional del que todavía no se ha recuperado.

A ese vacío hay que añadir, además, el cada vez mayor déficit formativo de las nuevas generaciones de técnicos que acceden tanto a la explotación de presas como al del control de su seguridad. La muy elevada formación en materia de ingeniería de presas que impartían todas las Escuelas de Ingeniería - que era reconocida a nivel mundial y que prestigiaba las actuaciones de las principales constructoras españolas en este campo en otros países del mundo-, hoy no es más que ceniza de ese pasado glorioso, *hojas de un árbol caído con las que juega el viento*, en palabras de Espronceda.

Un hito fundamental fue la aprobación en el año 2021 de las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses, que terminó con las críticas del sector y supuso el fin de la coexistencia de dos normativas con diferentes criterios de seguridad, la [Instrucción](#) de 1967 y el [Reglamento Técnico](#) de 1996, que se habían venido aplicando hasta ese momento a las presas en función de su titularidad.

Ese mismo año se crea en el seno de la Dirección General del Agua y se integra en la estructura de la Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras, la [División de Seguridad de Infraestructuras y Explotación](#). El origen de la División era el antiguo Servicio de Vigilancia de Presas creado al inicio de los años 60 del siglo pasado, luego área de Seguridad de Infraestructuras y Explotación, de esa misma Subdirección, a la que se eleva de categoría y se refuerza de personal para poder abordar todas las funciones que le asignan las Normas Técnicas de Seguridad.

A nivel organizativo, la División se apoya en las Confederaciones Hidrográficas, tanto en sus Direcciones Técnicas como, especialmente en las sus Comisarias de Aguas, para lanzar una actividad casi olvidada en los últimos 20 años: las visitas periódicas de inspección de la seguridad a las presas de concesionarios, entre otras muchas actividades, poniendo en marcha en cada una de ellas unas Asistencias Técnicas de Revisión de la seguridad de las presas y balsas de concesionarios en las cuencas hidrográficas intercomunitarias. La recuperación de esa actividad de control de la seguridad y de otras muchas de las incluidas en las Normas Técnicas de Seguridad ha permitido delinear de dónde se viene, dónde estamos y hacia dónde se puede ir cómodamente, concluyendo que las Líneas de Actuación, con unos recursos materiales, humanos y económicos adecuados, podrían poner al día en el plazo de 10 años, que es el que abarcan, un más que adecuado nivel de seguridad de todas las presas, tanto las de titularidad estatal como las de concesionarios, así como ejercer un control riguroso y correcto de la seguridad de todas las presas de concesionarios.

La consecución de este propósito precisa del refuerzo de los recursos humanos disponibles en las CC.HH., siendo este uno de los objetivos de la DGA, cuya culminación permitirá impulsar de forma significativa el cumplimiento de las nuevas NTS.

Igualmente, la División ha efectuado en estos dos últimos años un importante esfuerzo en varios frentes, poniendo al día toda su estructura organizativa para poder acometer todas las labores de control de la seguridad de las presas de titularidad estatal como de concesionarios, dividiendo racionalmente el trabajo por áreas y servicios, creando nuevos servicios dedicados a novedosas actividades (geofísica y telecomunicaciones), ordenando todos los archivos físicos e informáticos, modernizando sus bases de datos, recuperando el visor incluido en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, y muchas otras actividades,

Fruto de ese intenso trabajo, las [Líneas de Actuación](#) concluyen que todas estas actividades a realizar deben continuarse y, algunas, reordenarse.

Así las Líneas de Actuación plantean, de forma sintética, todo lo siguiente:

- La creación de una nueva estructura organizativa, reforzando el papel de las Comisaría de Aguas en el control de la seguridad de las presas.
- Incrementar tanto el personal necesario para abordar la explotación de las presas estatales (Direcciones Técnicas de las Confederaciones Hidrográficas) como el control de la seguridad de las presas (Comisaría de Aguas).
- Introducir en el sistema de control de la seguridad a las [Entidades colaboradoras en materia de control de la seguridad de presas y embalses](#).
- Implantar definitivamente el sistema de control de la seguridad de presas establecido en las Normas Técnicas de Seguridad de presas.
- Introducir en la gestión diaria de la explotación de las presas y del control de su seguridad, la digitalización y las nuevas tecnologías.
- Garantizar que todos los titulares de presas cumplen con todas las obligaciones que en materia de seguridad se encuentran incluidas en las Normas Técnicas de presas.
- Mejorar la coordinación entre administraciones para lograr la mayor eficacia en la gestión de las situaciones que puedan poner en riesgo a personas, propiedades y medio ambiente situados aguas abajo de las presas.
- En el caso de las presas de titularidad estatal, continuar con el modelo de seguridad tradicional, pero completándolo con otro informado en riesgos.
- Impulsar la realización de nuevas actividades relacionadas con la seguridad de presas y con la gestión sostenible del recurso agua, del medioambiente y de la seguridad del territorio aguas abajo en los futuros contratos de mantenimiento y explotación de presas de titularidad estatal.
- Colaborar a afrontar los retos que plantea el impacto del cambio climático en los recursos hídricos, y en particular en los eventos extremos de sequías e inundaciones, en el medio ambiente y en el almacenamiento energético.
- Implantar y mantener en el tiempo herramientas de ordenación de todas las inversiones en materia de seguridad de presas, tanto en las Confederaciones Hidrográficas como en la Dirección General del Agua.

- Impulsar la redacción de normas de buena práctica, manuales, guías, circulares, instrucciones para garantizar la uniformidad en la ejecución de todas las actividades relacionadas con la seguridad, tanto su ejecución como su supervisión.
- Promover la realización de estudios específicos de materias relacionadas con la seguridad y con las consecuencias del fallo o la rotura de presas.
- Fomentar la divulgación de todo lo que tiene que ver con la seguridad de las presas, tanto a nivel interno de Dirección General del Agua y Confederaciones Hidrográficas, incluyendo a los profesionales de las empresas encargadas del mantenimiento y la explotación de sus presas, como a nivel externo, a la sociedad en general, a través de redes sociales y nuevos canales de comunicación.
- Impulsar la I+D+i en materia de explotación de presas y seguridad de presas.
- Prestar una especial atención a todo lo que tiene que ver con la Formación de todos los técnicos y profesionales relacionados con la explotación y con la seguridad de presas, a través de la organización de cursos específicos de especialización, realizando Jornadas técnicas, talleres, seminarios.

Y para lograr todos esos objetivos, las [Líneas de Actuación](#) incluyen un total de 95 [medidas](#) concretas, agrupadas según las siguientes tipologías:

- Gobernanza.
- Seguridad.
- Estructurales.
- Protección Civil.
- Explotación.
- Coordinación.
- Conocimiento.
- Comunicación y Difusión.

En términos económicos, todas esas actividades requerían una inversión total en los 10 años que abarcan las [Líneas de Actuación](#) de 4.644 millones de euros, equivalentes a 464,4 millones de euros/año.

En la tabla siguiente se muestra la inversión correspondiente a cada paquete de medidas:

Tipo de medida	Presupuesto (sin IVA)
Gobernanza	48.525.000 €
Seguridad	129.739.170 €
Estructurales	2.950.545.000 €
Protección Civil	124.779.560 €
Explotación	1.181.525.000 €
Coordinación	116.550.000 €
Conocimiento, formación e I+D+i	88.087.500 €
Comunicación y Difusión	4.650.000 €
Total	4.644.401.230 €

Si se compara la inversión anual prevista durante el periodo 2023-2027, 405,7 millones de euros/año, la cifra es muy superior a la reflejada en los planes hidrológicos, que para el periodo 2022 – 2027 supone una inversión media de unos 250 millones de euros/año. Esto se debe a que en el presente documento se han considerado la totalidad de las actuaciones necesarias para cumplir los objetivos planteados tras el diagnóstico integral, detallado y específico de la situación actual en materia de seguridad de presas y embalses.

Si bien se ha examinado con detalle el programa de medidas de los planes hidrológicos y el de los PGRIs, las [Líneas de Actuación](#) incluyen más medidas específicas ya que contienen todas aquellas que se necesitan para lograr el objetivo de mejorar la seguridad de las presas estatales y el control de la seguridad de todas las presas de su ámbito competencial. No persiguen directamente mejorar el estado ecológico de las masas de agua, ya que este es uno de los objetivos específicos de los planes.

Gran parte de las medidas que se incluyen en las [Líneas de Actuación](#) son consecuencia de las conclusiones que se deducen del análisis y evaluación de las revisiones periódicas de seguridad efectuadas hasta la fecha, pero también de la forma de controlar la seguridad de presas que ha decidido promover e impulsar la Dirección General del Agua en el futuro próximo.





Executive summary

Actions for improving dam safety. 2023-2033 arise from a commission by the General Directorate of Water to the Deputy Direction on Public Domain and Infrastructures, to analyse in depth: i) the condition of the Spanish dams regarding its safety, ii) how this is controlled and iii) what changes should be implemented to improve it, and to guarantee society the essential services that these provide in accordance with the current Dam Safety Regulations and the international standards.

The work thoroughly assesses all the activity that has been carried out by the General Directorate of Water and the River Basin Authorities, considering the historical evolution and the more recent works -since the approval of the Dam Safety Regulations -. In order to identify the main problems and limitations and conclude how this work must be addressed in the future, to closely monitor the safety of the approximately 2,400 dams in the country, 375 of which are state-owned and operated by the River Basin Authorities.

The scope of these *Actions* only covers dams, leaving aside off-river reservoirs (or at least most of them), as the safety of these infrastructures depends on other issues and because competences on its safety are assigned to hosting territories. Hence, as dam safety is considered a priority, focus is on it; assessing the current situation of dam safety control in Spain and proposing, when necessary, how the General Directorate of Water should address the change in the way these tasks are carried out within its own organization or within the River Basin Authorities ones.

The historical analysis reveals that, after a frenetic dam construction activity -carried out during the third half of the past century- centered on the design methods and the construction procedures, operation of these structures has become the main activity, being this less attractive to young technicians. Also, dam safety issues resulted unattractive and remained as a marginal activity while some critical mass of dam construction remains. This was the case either at the General Directorate of Water and at the River Basin Authorities. These latter organisms were basically focussed on the control of the River Public Domain and the concessions for the use of water, rather than monitoring the safety of concessionary-owned-dams, which number is about five times higher than the state-owned dams.

Furthermore, the gradual loss of human resources over time ended up in an expected consequence: a significant intergenerational gap that has not yet been closed.

In addition to this gap, there is also an increasing lack of training among new generations of engineers who start working in dam operation and safety. The high level of dam engineering training provided by universities, which was recognized worldwide and brought prestige to the main Spanish construction companies in this field, is now nothing more than ashes of that glorious past, fallen leaves playing in the wind, in the words of Espronceda.

The approval in 2021 of the *Dam Safety Regulations* marked the end of the coexistence of two different dam regulations -the 1967 Standards and the 1996 Dam Safety Technical Regulation-, with different safety criteria, and with application to different owners. This has been an inflection point and ended up with the sector criticism to the lack of homogeneity and need to update.

In the same year, the *Infrastructure Operation and Safety Division* was created as part of the Deputy Direction on Public Domain and Infrastructures, of the General Directorate of Water. The Division originated from the former Dam Surveillance Service, created in the early 1960s, which later become the Infrastructure Safety and Operation Area. This area has been upgraded and provided with personnel to be able to undertake the functions assigned by the Dam Safety Regulations.

At an organizational level, the Division relies on the River Basin Authorities, to reactivate a labour that has been almost forgotten in the past 20 years: the regular safety inspection to concessionary-owned dams. This involves implementing a *Technical Assistance for the safety assessment of concessionary-owned-dams*. Boosting these inspections, along with other safety related activities outlined in the Dam Safety Regulations, has helped to assess where we come from, where we stand,

and where we can adequately go; and in turn to conclude that: with suitable material, human and economic resources, the *Lines of Action* could bring all dams -both state-owned and concessionaire-owned- to an adequate safety condition within the 10-year timeframe provided.

Complementarily, the Division has made a significant effort on multiple fronts, during the past two years. It has updated its organization to effectively carry out all safety control tasks for both state-owned and concessionary-owned dams: providing a rational division of tasks into areas, creating new services dedicated to innovative tools (geophysics, digitalization, communications, etc.), organizing physical and digital archives, modernizing databases, and recovering the GIS associated to the National Mapping System of Flooding Area, among others.

As a result of this intensive work, the *Lines of Action* conclude that all ongoing activities should continue, and some should be reorganized.

In summary, the *Lines of Action* propose the following actions:

- Fully implement the dam safety control scheme established in the Dam Safety Regulations.
- Create of a new organizational structure, reinforcing the role of River Basin Authorities in dam safety control.
- Increase the personnel for state-owned dam operation and for the dam safety control of all dams (River Basin Authorities).
- Introduce *Collaborating entities for dam safety control into the safety control* scheme.
- Integrate new technologies and digitalize the management of dam operation and safety control.
- Ensure that all dam owners comply with the Dam Safety Regulations.
- Improve coordination between administrations to achieve greater efficiency in managing situations that could endanger people, properties, or the environment downstream of dams.
- Maintain the traditional safety model for state-owned dams but upgraded with a risk-informed approach.
- Promote the inclusion of new activities related to dam safety and sustainable water resource management, environment, and downstream safety in the future contract for the maintenance and operation of state-owned dams.
- Collaborate to address the challenges posed by the impact of climate change on water resources, particularly on extreme droughts and floods, the environment, and energy storage.
- Deploy and maintain tools for managing all dam safety investments, both in the General Directorate of Water and in the River Basin Authorities.
- Develop best practice standards, manuals, guides, and technical notes, to ensure homogeneity in the execution and supervision of all activities related to dam safety.
- Encourage the study of specific aspects related to dam safety and to the consequences of dam failure or rupture.
- Promote the dissemination of dam safety-related information internally within the General Directorate of Water and River Basin Authorities, including professionals from companies responsible for dam maintenance and operation, as well as externally to society through social media and new communication channels.
- Foster R&D in dam operation and dam safety.
- Train technicians and professionals involved in dam operation and safety through specialized courses, technical conferences, workshops, and seminars.

To achieve all these objectives, the *Lines of Action* include a total of 95 measures, grouped into the following types:

- Governance.
- Safety.
- Structural.
- Civil Protection.
- Operation.
- Coordination.
- Knowledge and R&D.
- Communication and Dissemination.

In economic terms, all these measures represent a total investment over the 10-year period covered by the Lines of Action of 4,644 M€, which would entail a mean annual investment of 464.4 M€/year.

The following table shows the investment corresponding to each package of measures:

Type of measure	Budget (Without taxes)
Governance	48,525,000 €
Safety	129,739,170 €
Structural	2,950,545,000 €
Civil Protection	124,779,560 €
Operation	1,181,525,000 €
Coordination	116,550,000 €
Knowledge and R&D	88,087,500 €
Communication and Dissemination	4,650,000 €
Total	4,644,401,230 €

The annual investment planned for the period 2023-2027, 405,7 M€/year, is much higher than the annual budget of about 250 M€/year proposed in the Hydrological plans, for the period 2022-2027. This is because the Lines of Action incorporate additional specific measures -set after the comprehensive and detailed diagnosis of the current situation- to improve the safety of state-owned dams and the safety control of the concessionary-owned dams. Yet, these Lines of Action do not directly aim to improve the ecological status of the water bodies, as this is a specific objective of the Hydrological plans.

Most of the measures considered in the Lines of Action are a consequence not only of the conclusions drawn from the analysis of the periodic safety assessments carried out to date, but also from the approach to dam safety control that the General Directorate of Water has decided to foster in the coming years.





1. La razón de ser de las Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses

En la historia de la humanidad, el agua ha sido un elemento básico en el origen de las civilizaciones permitiendo su desarrollo económico y comercial. El agua está en el centro del desarrollo sostenible y resiliente de una sociedad, es decir, es un pilar básico del desarrollo socioeconómico y de los ecosistemas saludables y, por tanto, de la supervivencia humana.

Como es bien conocido, la irregularidad espacio-temporal en la disponibilidad del agua en España ha obligado a llevar a cabo un gran esfuerzo para hacer habitable el territorio. El empleo del agua para el desarrollo socioeconómico del país ha requerido acometer desde la antigüedad grandes obras hidráulicas y poner en marcha un potente sistema para su gestión. Estas obras hoy día siguen siendo imprescindibles, ya que permiten disponer de un 30 % del recurso natural y sin ellas solo podría utilizarse entre un 7 y un 8 %¹.

El [sistema español de gobernanza del agua](#) se fundamenta en la gestión integrada del recurso en el ámbito geográfico de la Demarcación hidrográfica y en la existencia de los Organismos de cuenca como unidades básicas de dicha gestión. Ese sistema de gobernanza, con más de 100 años de antigüedad, se ha basado desde el principio en la integración de todos los elementos estructurales (presas, embalses, desaladoras, trasvases, etc.) y no estructurales (sistemas de gestión, sistemas de información y comunicación, etc.).

A los problemas inherentes de la gestión del recurso en nuestro país actualmente se añaden los impactos del [cambio climático](#) tanto sobre el propio recurso como sobre sus ecosistemas relacionados. Los impactos climáticos están sujetos a numerosas incertidumbres que no deben hacer olvidar la necesidad de fortalecer los sistemas de gestión ante los posibles cambios futuros.

La Agencia Española de Meteorología (AEMET), en línea con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), pronostica que España, y especialmente su arco mediterráneo, va a ser uno de los países más afectados por el cambio climático y la sucesión de fenómenos extremos. Las previsiones efectuadas por el CEH del CEDEX² apuntan en la misma dirección y predicen que en los próximos 30 años se asistirá a una disminución de hasta un 20 % de las precipitaciones, en algunas zonas, a un cambio en la distribución temporal de las mismas, y a un aumento muy significativo de las lluvias torrenciales. Por estos motivos, la adaptación de las presas a esos negativos efectos del cambio climático será uno de los aspectos clave en el futuro más próximo, para disponer de unas infraestructuras más resilientes.

A este respecto cabe señalar que el papel de los embalses será muy relevante en el Marco de Actuaciones de mitigación del impacto del cambio climático sobre la disponibilidad de agua. En los análisis realizados en el proyecto SECA-SHR, sobre 16 cuencas del Sur de Europa³, se observa que una mayor la capacidad de almacenamiento atenúa la reducción de las aportaciones medias previstas en las proyecciones de cambio climático.

¹ Libro Blanco del Agua.

² “Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España (2017)” e “Impacto del Cambio Climático en las Precipitaciones máximas de España (2021)”.

³ Exploring the role of reservoir storage in enhancing resilience to climate change in Southern Europe, Water, 2021.



Figura 1. Aportación media, capacidad de embalse y demanda consuntiva de las demarcaciones hidrográficas⁴.

En esta coyuntura, existe una posibilidad elevada de descenso de los recursos hídricos, por lo que una de las principales líneas de acción que se perfila para afrontar los retos asociados al cambio climático es la de incrementar la **seguridad hídrica**⁵, que incluye, entre otras acciones, el impulso de la seguridad de las infraestructuras para que sigan prestando un servicio adecuado en las debidas condiciones de seguridad, sobre todo considerando el elevado envejecimiento de las presas españolas. Esto exige la dedicación de importantes recursos económicos cuya asignación eficiente requiere de una verdadera planificación o de una adecuada definición de unas Líneas de Actuación.

Estas Líneas de Actuación deben partir de un análisis detallado de la situación actual de estas infraestructuras y de las funciones socioeconómicas y medioambientales insustituibles que desempeñan en el presente, acompañada de una prognosis de aquellas que deberán atender en el futuro.

- 

Garantizar la satisfacción de todas las demandas con los **objetivos ambientales de las masas de aguas** que establezcan los planes hidrológicos de cuenca, estableciendo el nivel de **seguridad hídrica** requerida por la sociedad.
- 

Reducir los **daños por inundación** en las áreas de riesgo situadas aguas abajo de las presas gracias a la disminución de los caudales derivada de la gestión de las presas y embalses.
- 

Contribuir a la **producción de energía renovable y a su almacenamiento** mediante centrales hidroeléctricas reversibles, mitigando los efectos de los gases de efecto invernadero.
- 

Impulsar los aspectos sociales del **desarrollo sostenible**, contribuyendo a conseguir una **sociedad más resiliente** y generando una **productividad y diversidad biótica** posible gracias a los embalses.

Todo ello garantizando a la sociedad que las presas cumplen los estándares de seguridad y que ésta es controlada permanentemente de la forma más efectiva.

Figura 2. Funciones de las presas y embalses.

⁴ Usos del agua en España 2020-2021. Dirección General del Agua, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Noviembre 2022.

⁵ Orientaciones Estratégicas sobre Agua y Cambio Climático aprobadas por el Consejo de Ministros con fecha 19 de julio de 2022.

En la actualidad, según recogen los planes hidrológicos de tercer ciclo (periodo 2022-2027), se están **demandando para uso consuntivo**, como promedio y en cifras brutas, más de 31.000 hm³/año, mayoritariamente para uso agrario, así como para abastecimiento y usos industriales. El recurso principal utilizado es el de aguas superficiales que, dada la gran irregularidad espacial y temporal de los recursos hídricos en España, puede ser aprovechado gracias a la regulación que ofrecen los embalses creados por presas, calculándose que el 70 % de la capacidad de embalse se dedica a satisfacer estos usos consuntivos del agua.



Figura 3. El agua embalsada contribuye a la seguridad hídrica. Embalse de la presa de Giribaile (río Guadalimar, Jaén).

Además de posibilitar la atención de las demandas de agua en el lugar y el momento en que se precisa, otro servicio fundamental y “oculto” que prestan las presas a nuestra sociedad es el de **reducción de los riesgos derivados de las inundaciones** que afectan a personas, bienes, infraestructuras y servicios, gracias al efecto laminador que ejercen frente a las avenidas, que actualmente representan el riesgo natural más importante en España.

Como dato para entender la relevancia de las inundaciones causadas por avenidas en España, conviene recordar que representan la mayor proporción de las indemnizaciones que, con cargo al Seguro de Riesgos Extraordinarios en España, efectúa el Consorcio de Compensación de Seguros, de manera que en los últimos 25 años⁶ un 69 % de esas indemnizaciones son debidas a ese fenómeno. Analizando la serie de datos desde 1980 a 2021, la media anual de las indemnizaciones por daños causados por inundaciones se sitúa en 185 M€, ascendiendo la suma total en ese periodo a unos 7.700 M€⁷.

Esta reducción de los daños producidos por las inundaciones se debe tanto al almacenamiento de volumen de agua que llega al embalse durante el evento, como a la capacidad de la laminación de caudales. En la siguiente imagen se compara del caudal observado en el aforo 9284 Ebro en Tudela (azul) frente al caudal calculado que habría pasado por Tudela en régimen natural (sin tener en cuenta la laminación por la transmisión de la avenida a través del Aragón y en su confluencia con el Ebro) (rojo).

⁶ Análisis de la estadística de riesgos extraordinarios en España. Revista Digital del Consorcio de Compensación de Seguros n.º 13.

⁷ Datos calculados a partir de la información de Estadística de Riesgos Extraordinarios. 1971-2021. Consorcio de Compensación de Seguros.

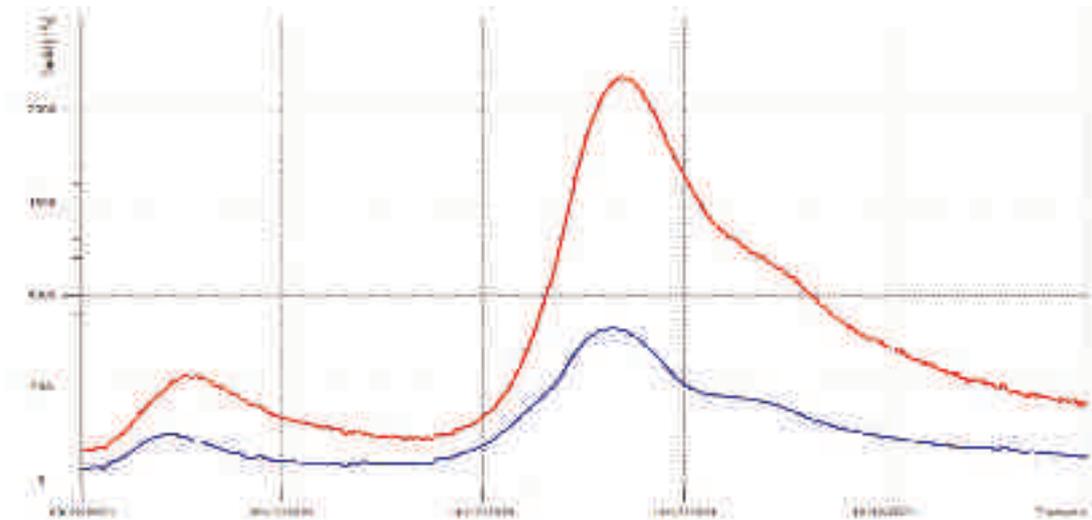


Figura 4. Comparativa del caudal observado en el aforo 9284 Ebro en Tudela (azul) frente al caudal estimado en Tudela en régimen natural (rojo)⁸.

La reducción de daños es patente en zonas inundables donde se sitúan cascos urbanos, infraestructuras esenciales y servicios básicos. Las siguientes imágenes muestran los calados de la zona inundable y los daños causados por la avenida de 10 años de periodo de retorno del río Genil, en régimen natural, sin presas, y en régimen alterado, con presas. En cuanto a los caudales punta, el correspondiente a 10 años de periodo de retorno en régimen natural equivale al de 100 años en régimen alterado. Y sobre los daños, los 193 M€ previstos en régimen natural se reducen a 37 M€ si se considera el efecto de las presas.

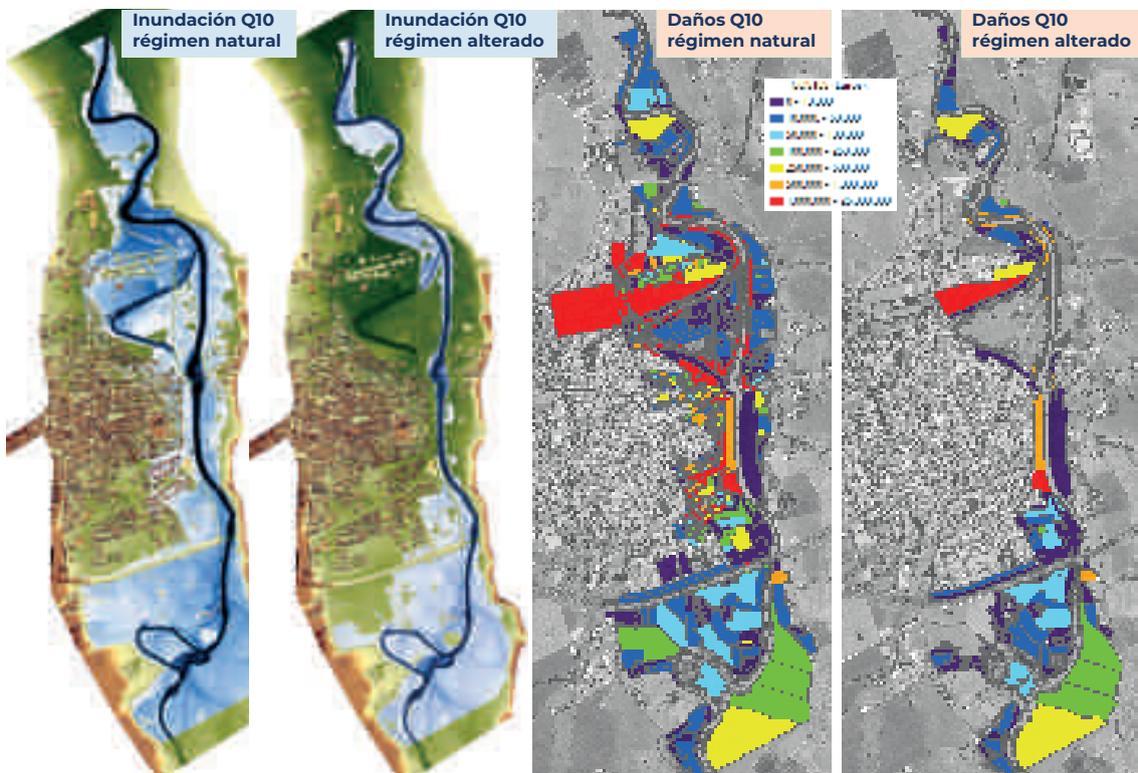


Figura 5. Zonas inundables correspondiente al periodo de retorno de 10 años y daños en régimen natural y laminado.

⁸ Fuente: El pacto verde y las presas. SPANCOLD.

Medidas como la mejora continua de la gestión de las presas durante los episodios de lluvias excepcionales, la existencia de un buen sistema de umbrales y alertas generadas por inundaciones debidas al aumento de caudales o la comunicación y coordinación con otras administraciones, están incluidas en los planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI) mostrando la importancia de esta función de laminación de caudales que producen las presas. Los PGRI permiten dar respuesta a la Directiva Europea de evaluación y gestión de riesgos de inundación y su trasposición a la legislación española mediante el RD 903/2010.



Figura 6. Inundaciones producidas por el desbordamiento del río Guadalquivir a su paso por Córdoba.

Una tercera función esencial que desempeñan las presas en la actualidad tiene que ver con su capacidad para la [generación de energía hidroeléctrica](#). Según los datos disponibles, la energía mensual generada por los aprovechamientos hidroeléctricos en los 2 últimos años oscila entre el 4,8 % (julio de 2022) y el 23,3 % (febrero de 2021) de la total producida.

Hay aproximadamente 150 aprovechamientos hidroeléctricos en España dependientes de grandes presas, a través de los cuales se genera el 88 % de su producción hidroeléctrica. Pero, además de los anteriores, hay más de 1.200 minicentrales cuyos embalses son creados por azudes o pequeñas presas⁹.

De cara al futuro, las soluciones innovadoras de [almacenamiento de energía](#) desempeñarán un papel importante para garantizar la integración de las fuentes de energía renovables en la red de la UE al menor costo¹⁰. Esto ayudará a la UE a alcanzar sus objetivos de descarbonización para 2050 en el marco del Acuerdo Verde Europeo, al tiempo que garantiza la seguridad del suministro de energía en Europa. Adicionalmente, el almacenamiento hidroeléctrico por bombeo destaca como el mejor sistema de almacenamiento energético a gran escala, y el único cuya tecnología es robusta, contrastada y madura. De ello se desprende que España podría llegar a convertirse en la gran batería de Europa por su potencial capacidad de almacenamiento de energía gracias al desarrollo de la tecnología de bombeo hidroeléctrico.

⁹ Datos obtenidos de la "Propuesta de la Dirección General del Agua para el Plan Anual de Acción Exterior para la promoción de la marca España (MAEC)".

¹⁰ Estudio de almacenamiento de energía: contribución a la seguridad del suministro eléctrico en Europa.



Figura 7. Central hidroeléctrica reversible de Tajo de la Encantada (río Guadalhorce, Málaga).

La generación de 1 kWh hidroeléctrico evita la importación de 0,22 / 0,25 kg de fuel o, por término medio, algo más de 0,4 kg de carbón. Ello supone que, en un año medio, España se ahorra importar unos 7 millones de toneladas equivalentes de petróleo gracias a su infraestructura de generación hidroeléctrica¹¹.

Por último y no menos importante, debe considerarse el papel de los embalses en la **generación de productividad y diversidad biótica**. Conviene recordar que de los 76 humedales españoles que forman parte de la Lista de Humedales de Importancia Internacional o Lista RAMSAR, son embalses: Orellana, Cordobilla, Malpasillo, Las Cañas y Ullibarri-Gamboa, más los ubicados en el Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici. Incluso a nivel autonómico muchos de ellos están protegidos, como por ejemplo los 14 embalses incluidos en el Catálogo de Embalses y Humedales de la Comunidad de Madrid, protegidos no solo por sus características naturales, sino también por contener agua para el abastecimiento a la población.

La Guía Técnica de SPANCOLD titulada “*Medio ambiente de presas y embalses*”, menciona que el 42 % de las grandes presas españolas generan embalses que se incluyen dentro de la Red Natura 2000.

Los embalses constituyen masas de agua que pueden asimilarse a lagos, aunque no naturales, con un interés ecológico propio, ya que en buenas condiciones pueden albergar toda una biocenosis asociada a sistemas lénticos, con especial relevancia para las aves. Conseguir un buen estado ecológico es uno de los objetivos ambientales de la DMA.

Por otro lado, las condiciones de calidad y cantidad de agua que soportan los ecosistemas de los ríos aguas abajo, que también son masas de agua sujetas a los objetivos de la DMA, dependen en gran medida de la gestión que se haga del embalse.

¹¹ <https://www.elagoradiario.com/agua/espana-bateria-europa-bombeo-hidroelectrico-ideologia/>

Todos los actores implicados en la gestión (y no solo el gestor directo del embalse) deben conocer las variables que pueden afectar al estado del embalse como las características de su entorno y las presiones antrópicas, para poder identificar y jerarquizar las causas de impacto, y así establecer un orden de prioridades de actuación conforme a las problemáticas más acuciantes del embalse, que afectarán en determinadas ocasiones a labores a desarrollar por las administraciones y no por el gestor del embalse¹². Varias de estas medidas, que además deben coordinarse entre sí, son incluidas en los Programas de medidas de los Planes hidrológicos de cada demarcación, siendo necesaria la aplicación de una serie de “buenas prácticas ambientales en la gestión de embalses”.



Figura 8. Embalse de la presa de Guadalest (río Guadalest, Alicante).

Durante los próximos años se van a tener que afrontar **importantes retos en materia de gestión del agua**, que ya se empiezan a plantear en las nuevas normativas y líneas de acción a futuro. La Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética, el *Marco de Actuaciones de Desarrollo Sostenible 2030* (MITECO, 2020), el *Libro Verde de la Gobernanza del Agua en España* (MITECO, 2020)¹³, *El sistema español de gobernanza del agua* (MITECO, 2020) y las Orientaciones Estratégicas sobre Agua y Cambio Climático (MITECO 2022)¹⁴, se alinean con los principios de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (ONU).

Cabe añadir que, dada la importancia estratégica del agua, y ante la necesidad de reforzar la respuesta frente a los efectos adversos del cambio climático, el *Proyecto Estratégico para la Recuperación y la Transformación Económica (PERTE) Digitalización del ciclo del agua* aborda un desafío nacional: emprender una completa modernización del ciclo del agua en el país con el fin de avanzar hacia una gestión más eficiente y sostenible del agua. Este PERTE tiene como objetivo principal avanzar en la actualización del ciclo del agua a través de tres herramientas: la digitalización, que es la herramienta principal, la innovación y la formación.

¹² Gestión de embalses. Buenas prácticas ambientales en la gestión de embalses (MITECO, 2021).

¹³ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/libro-verde-gobernanza-agua_tcm30-517206.pdf

¹⁴ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/eate_tcm30-543050.pdf

Desde la evidencia de que las presas deben cumplir las esenciales funciones anteriores, es imprescindible que lo hagan en condiciones de seguridad, es decir, tienen que estar en un adecuado estado y deben cumplir unos estándares mínimos reglamentados de seguridad.

En este análisis se deben sopesar las consecuencias derivadas de un posible fallo o rotura de estas infraestructuras. En este caso extremo, si llegara a producirse, son fácilmente imaginables los daños y la destrucción que el agua vertida sin control, acompañada de los elementos arrastrados por la fuerza de la corriente, provocarían aguas abajo.



Figura 9. Avenida de febrero de 2004. Azud del Esparragal (río Vía, Sevilla).

Y, por otra parte, ha de considerarse que las presas son obras hidráulicas que llevan asociada una importante inversión económica para su proyecto y construcción. Si fuera necesario proceder a su reposición, total o parcial, esto implicaría disponer de unas cuantiosas inversiones para resolver problemas relacionados con la ordenación territorial y para el funcionamiento de los servicios afectados. La durabilidad se manifiesta como el principal objetivo de las inversiones en los proyectos, construcción y mantenimiento de las infraestructuras.

Con las premisas anteriores, es evidente que las presas deben desempeñar las funciones para las que han sido proyectadas más aquellas requeridas con posterioridad, cumpliendo con los objetivos de la seguridad y la durabilidad, que se manifiestan como finalidad esencial inherente a su razón de ser. Y para verificar ese cumplimiento, se debe organizar un sistema que permita establecer un nivel seguridad, mantenerlo y controlarlo de manera eficaz por parte de las administraciones competentes establecidas normativamente.

En este contexto, integrando de manera transversal los principios, objetivos y retos de las líneas de acción nombradas con anterioridad, y partiendo de la necesidad del cumplimiento de la normativa vigente en la materia, que se tratará más adelante, se presentan las [Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033](#). Unas [Líneas de Actuación](#) que, por primera vez en España, recogen la situación actual real en la que se encuentran las presas españolas y que establecen la forma de mejorarla, con el objetivo general de instituir un nivel adecuado, sostenible y homogéneo de seguridad de las presas y los embalses, atendiendo a las demandas de la sociedad y a los retos que se plantean desde la gestión de los usos del agua, de la seguridad del territorio y de la preservación del medio ambiente.

*En este contexto se establece que la razón de ser de estas Líneas de Actuación, su **misión**, es la de minimizar las probabilidades del fallo o funcionamiento incorrecto de las presas y, por lo tanto, contribuir a reducir sus posibles consecuencias, estableciendo así un modelo de gestión de la seguridad y unas directrices a seguir por parte de las administraciones competentes que permitan aplicar las mejores y más actuales prácticas relacionadas con la seguridad de presas a nivel mundial.*

*Por otra parte, las metas a medio y largo plazo de las Líneas de Actuación, es decir, hacia dónde se dirigen, o su **visión**, son la mejora de la seguridad de las presas y embalses españoles, el hacer entender a la sociedad qué beneficios y riesgos generan, cómo se gestiona su seguridad y cómo a través de ella es posible proteger el medio ambiente y mejorar la seguridad hídrica, energética, económica y la seguridad nacional.*

Figura 10. Misión y Visión de las Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033.

Estas [Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033](#), como no podía ser de otra manera, se enmarcarán en las políticas de mejora de la seguridad hídrica, adaptación y mitigación del impacto del cambio climático y en las estrategias de sostenibilidad, en las que se encuentra trabajando actualmente el MITECO para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Igualmente, se incardinarán y alinearán con otros planes y estrategias también desarrollados o en desarrollo por parte del Ministerio.





2. Campo de acción de las Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses

2.1. Las presas en España

2.1.1. Datos básicos de las presas y embalses de España

El desarrollo de la construcción de las presas en España se extiende desde la época romana y ha sido una actividad pionera a nivel mundial por el irregular régimen hidrológico español, que ha condicionado, forzosamente, la necesidad de construir infraestructuras hidráulicas para paliar las negativas consecuencias de los episodios de sequías e inundaciones y para garantizar la mayor disponibilidad del recurso agua, indispensable para sobrevivir y para sostener la actividad económica que ha permitido alcanzar el elevado desarrollo del nivel de vida del que goza el país.

De los más de 600.000 km de cauces que forman la red hidrográfica completa de España, unos 80.000 km corresponden a masas de agua de la categoría río. De estas masas de agua, más de 2.300 corresponden a embalses, cuya capacidad de almacenamiento a nivel máximo normal (NMN) se encuentra en la actualidad por encima de los 61.000 hm³¹⁵. Junto a ese elevado número de embalses, también hay más de 2.453 presas¹⁶ (1.093 catalogadas como grandes presas, de acuerdo con los criterios de la International Commission of Large Dams (ICOLD)¹⁷).

Como consecuencia de esa larga actividad presística, la cantidad de presas y embalses ha ido aumentando considerablemente, así como su edad media. Cabe recordar, como singularidad, que actualmente incluso hay algunas presas de la época romana aún en explotación. La presa de Proserpina (Cáceres), según ICOLD, es la gran presa, por altura, más antigua del mundo y la segunda a nivel mundial que aún se encuentra en explotación¹⁸.

En el actual [Inventario de Presas y Embalses](#) del MITECO¹⁹ se recogen un total de 2.453 presas ubicadas a lo largo y ancho del territorio español, tanto de titularidad estatal²⁰ como de otras administraciones, o de titularidad privada.

¹⁵ Dato obtenido a partir de la información recogida por la DGA a diciembre de 2022. La cifra que se puede consultar en el Boletín Hidrológico peninsular digital <https://miteco.maps.arcgis.com/apps/dashboards/912dfee767264e3884f7aea8eb1e0673>, difiere debido a que solo contempla los volúmenes de los embalses peninsulares con capacidad mayor a 5 hm³, excluyendo también la capacidad de embalse de las presas de laminación.

¹⁶ El n.º de presas es superior al de embalses porque para su generación hasta un determinado nivel puede ser necesario construir varios diques o presas que cierren los collados.

¹⁷ Gran Presa: según RDPH son presas de más de 15 m de altura o de entre 10 y 15 m de altura y volumen de embalse creado mayor de 1 hm³.

¹⁸ La primera es Quatinah/Lago Homs, en Siria, y la tercera Cornalvo, también en España.

¹⁹ El Inventario de Presas recopila históricamente datos de presas y balsas de todo el territorio español, incluyendo las correspondientes a cuencas intercomunitarias y cuencas intracomunitarias. Actualmente totaliza 3.489 infraestructuras (entre presas y balsas), de las que 2.443 están en fase de construcción, puesta en carga o explotación. Además, se está actualizando para la incorporación de más de 400 nuevas que han sido identificadas durante los recientes trabajos de las Comisarias de las Confederaciones Hidrográficas. Estos datos han sido obtenidos en diciembre de 2022.

²⁰ Titularidad de la Administración General del Estado a través de la Dirección General del Agua, de las Confederaciones Hidrográficas o de la Mancomunidad de Canales del Taibilla adscritas al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



Figura 11. Distribución de presas atendiendo a su titularidad²¹.

En lo que se refiere a su titularidad, 375 son estatales y gestionadas a través de las distintas Confederaciones Hidrográficas.

Un total de 1.093 presas tienen la consideración de grandes presas, aproximadamente un 44 % del total, calificándose el resto, 56 %, como pequeñas presas. Con esas cifras, España ocupa la primera posición en Europa por número de grandes presas y la décima a nivel mundial²².

Las presas españolas se construyeron mayoritariamente en la segunda mitad del siglo pasado, por lo que su edad media supera en la actualidad los 55 años.

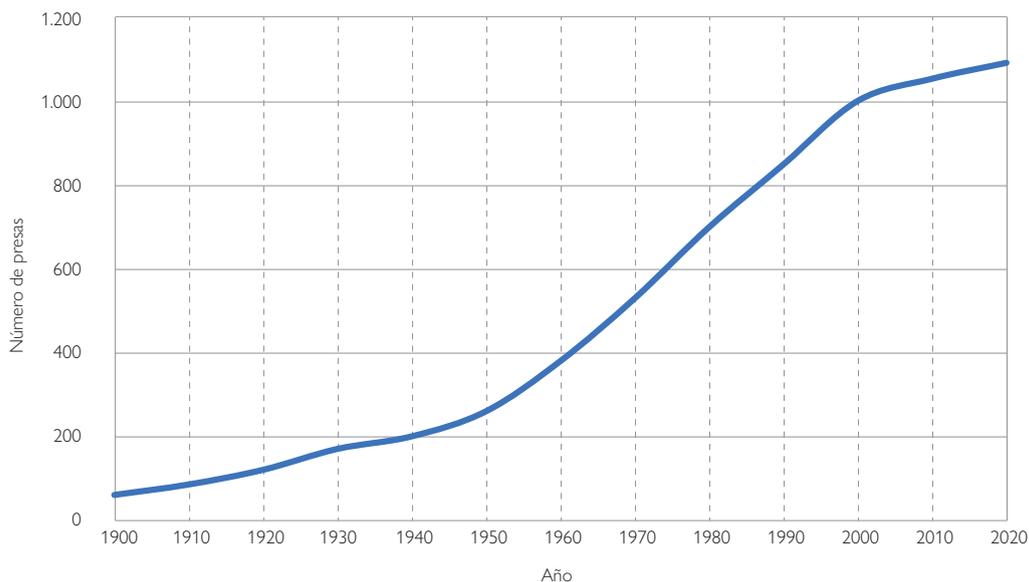


Figura 12. Evolución del número de grandes presas en España en el siglo XX.

²¹ Las presas de concesionario dependen del Organismo de cuenca competente en el territorio donde se sitúa.

²² ICOLD. https://www.icold-cigb.org/article/GB/world_register/general_synthesis/number-of-dams-by-country-members

Atendiendo a su tipología, la mayor parte de las presas españolas son de fábrica, mayoritariamente de hormigón, (63 % del total de presas), siendo las de gravedad el grupo más numeroso entre estas. El resto son presas de materiales sueltos, predominando en este grupo las de tipo homogéneo, que representan un 20 % del total de presas.

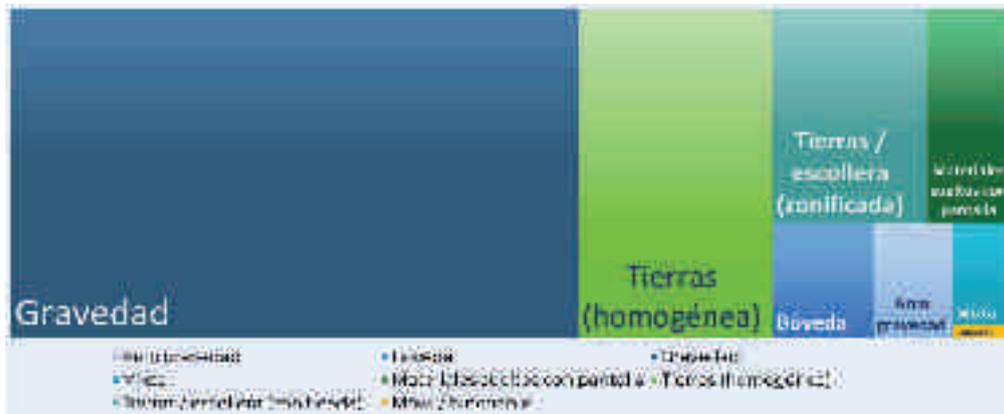


Figura 13. Distribución de tipologías de presas.

La presa de fábrica más alta de España es la presa de la Almendra, en la provincia de Salamanca, de tipo bóveda, con 202 m de altura. La presa de Canales, en la provincia de Granada, con 155 m, es la presa más alta atendiendo a la tipología de materiales sueltos con núcleo central.

Todas ellas cierran un total de 2.300 embalses con capacidad para almacenar más de 61.000 hm³. El embalse de mayor capacidad de España es La Serena²³, en la provincia de Badajoz, cuya capacidad a NMN²⁴ es 3.219 hm³.

La Comunidad Autónoma con mayor capacidad de embalse es Extremadura, y la de menor, la Ciudad Autónoma de Ceuta. Por Demarcaciones Hidrográficas, la de mayor capacidad de embalse es el Tajo y la que menos, La Palma.

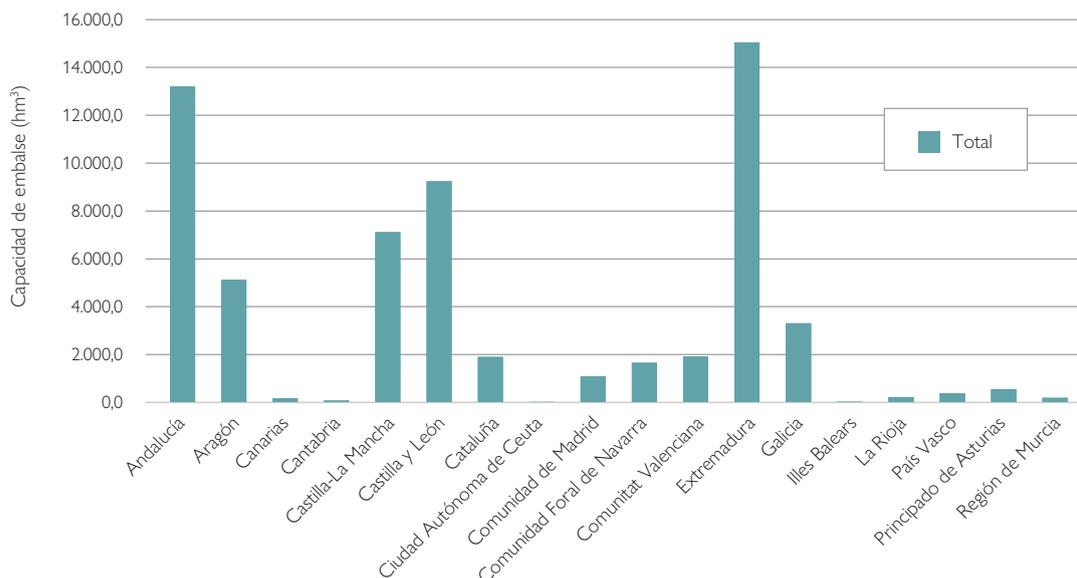


Figura 14. Distribución de la capacidad de embalse a NMN por Comunidad Autónoma.

²³ Es además el tercer embalse más grande de Europa.

²⁴ NMN, el Nivel Máximo Normal, es el máximo nivel de retención de agua que se alcanza en el embalse cuando todos los elementos mecánicos de los órganos de desagüe se encuentran cerrados, según las NTS.

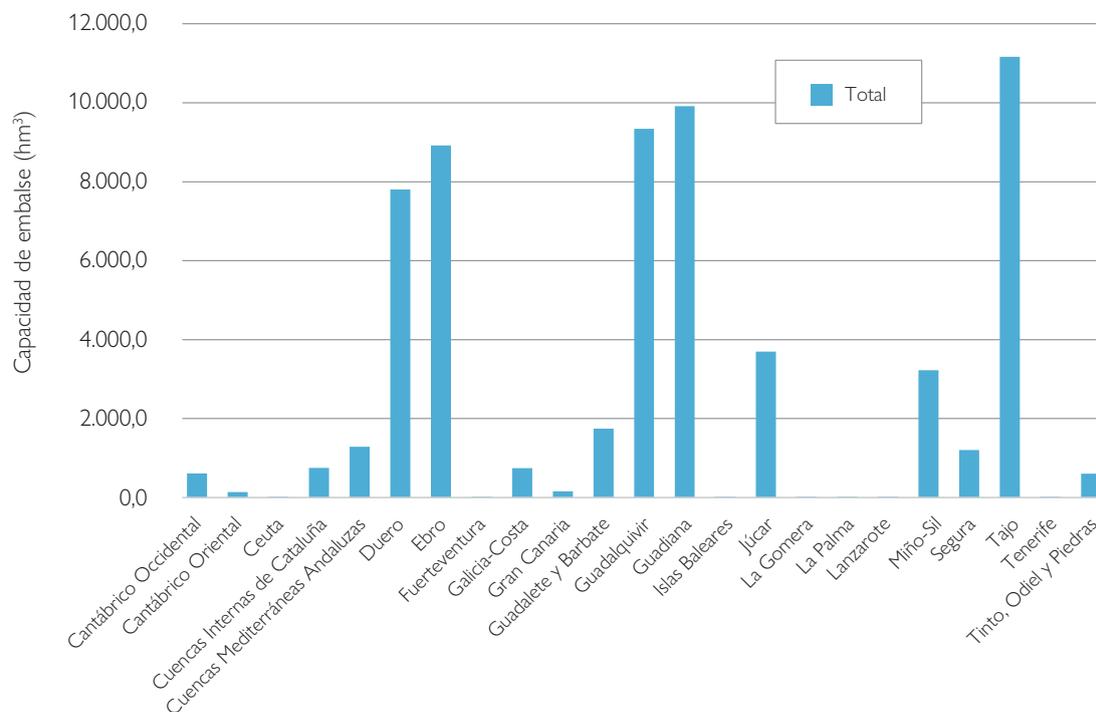


Figura 15. Distribución de la capacidad de embalse a NMN por Demarcación Hidrográfica²⁵.

2.1.2. Valor patrimonial de las presas

La estimación del valor patrimonial de las grandes presas españolas no es una tarea sencilla al depender de las hipótesis de partida que se hagan para esa determinación. El primer estudio específico a ese respecto fue realizado por el CEDEX en 2014. Este Organismo desarrolló una metodología que aplicó a los datos del Inventario de presas existente en aquella fecha, concluyendo que dicho valor patrimonial era de 21.270 M€.

En la figura siguiente se presentan los resultados de la valoración patrimonial en función de la titularidad de la presa. El patrimonio estatal predomina en las demarcaciones de Guadalquivir y Ebro, seguidas de Júcar, Tajo, Guadiana, Segura y Duero. En el caso de otros Organismos de cuenca destaca sobre todo la demarcación hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Finalmente, en cuanto a presas de concesionarios, destacan las demarcaciones del Tajo, Ebro, Miño-Sil, Duero.

Actualizando este dato puede considerarse que el valor patrimonial de todas las presas españolas asciende a unos 25.000 M€²⁶ y que el agua que almacenan los embalses que estas infraestructuras cierran genera unos beneficios a la economía española de más de 35.000 M€ (≈2,9 % del PIB)²⁷. Esa cifra incluye, además de los servicios del agua, el valor añadido de la producción agraria del regadío (estimado en un tercio), el valor de la producción hidroeléctrica y un 3 % del PIB industrial y del turismo.

²⁵ Dato obtenido a partir de la información recogida por la DGA. La cifra que se puede consultar en el Boletín Hidrológico peninsular digital <https://miteco.maps.arcgis.com/apps/dashboards/912dfee767264e3884f7aea8eb1e0673>, difiere debido a que solo contempla los volúmenes útiles en todos los embalses peninsulares con capacidad mayor a 5 hm³, dedicados al abastecimiento o a la producción hidroeléctrica.

²⁶ Valor calculado en el “Estudio de la valoración patrimonial (Caso piloto de la cuenca del Júcar)”, (CEDEX, 2014) y actualizado a noviembre de 2022.

²⁷ Valor obtenido, y actualizado a 2023, del artículo “El mantenimiento y la conservación de las presas españolas. Priorización de las inversiones necesarias”, publicado en la Revista de Obras Públicas, 2014.

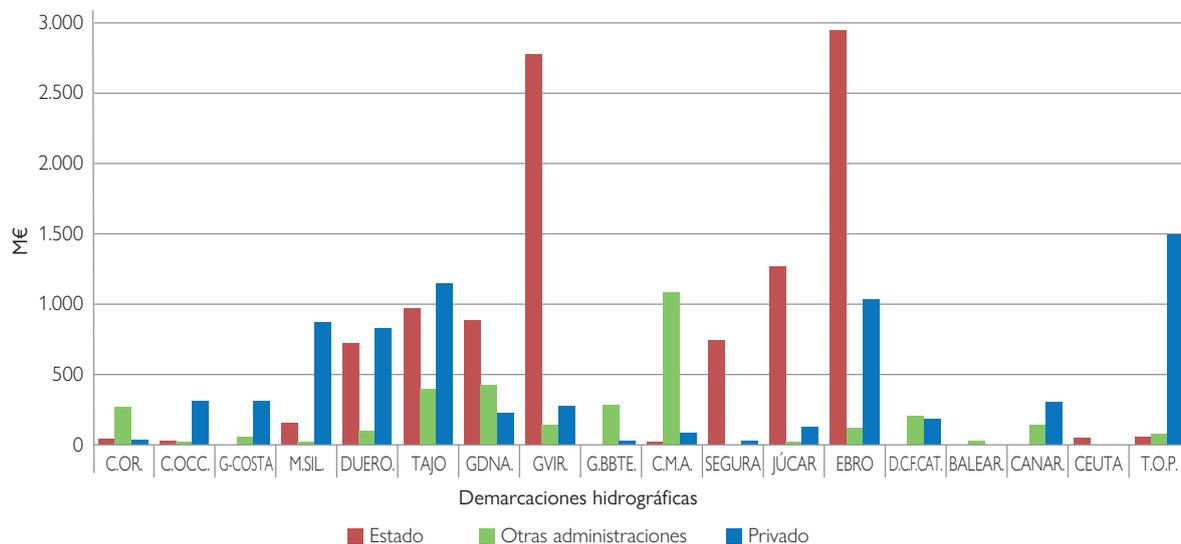


Figura 16. Valor de las presas en función de su titularidad y demarcación hidrográfica.²⁸

Este valor patrimonial fue calculado bajo la premisa de que hubiera que construir de nuevo todas las presas existentes en ese momento en el país, y es muy interesante compararlo con el correspondiente valor del producto gestionado, es decir, con el del agua que almacenan. Si bien este último cálculo está muy sujeto a las distintas hipótesis de partida que se hagan, la Asociación de Empresas de Conservación y Explotación de Infraestructuras (ACEX) deduce el siguiente valor del uso del agua, actualizado a 2023²⁹:

- Para generar hidroelectricidad: 2.984,79 M€.
 - Para abastecimiento: 2.246,34 M€.
 - Para riego: 704,89 M€.
- TOTAL: 5.936,02 M€.

Las aportaciones más importantes son las correspondientes a los usos hidroeléctricos y de abastecimiento, mientras que la correspondiente a riego es casi simbólica. Estos valores fueron obtenidos sin considerar otros beneficios, por ejemplo, el valor de la capacidad de laminación de una avenida o lo que supone la disminución de la magnitud de una inundación aguas abajo.

Otro aspecto relevante de ese mismo documento es la determinación del concepto de tasa anual de reposición, aunque desde un punto de vista técnico no es un concepto muy aplicable a este tipo de instalaciones, habida cuenta de su larga vida y de la prácticamente nula experiencia en reposiciones que se producen al final de esta.

En condiciones normales, un aprovechamiento hidráulico con una presa adecuadamente conservada y que no tenga problemas de colmatación del embalse que cierra, puede tener una vida útil muy superior a los 100 años. Sin embargo, parece prudente no considerar plazos mayores que este a efectos de calcular esa tasa de reposición. Bajo esta hipótesis, y considerando el valor patrimonial calculado anteriormente y actualizado, resultaría una tasa de reposición del patrimonio de las presas españolas de unos 250 M€/año.

Comparando el valor de los usos del agua con esa tasa anual de reposición, es fácil concluir que por cada euro invertido en las presas, el recurso almacenado en sus embalses, con un valor a los precios actuales de mercado, permitiría obtener un beneficio casi 24 veces superior.

²⁸ Fuente: el "Estudio de la valoración patrimonial (Caso piloto de la cuenca del Júcar)", (CEDEX, 2014).

²⁹ "Estado del arte de la conservación de infraestructuras en España" (ACEX, 2007). Los datos originales son: uso hidroeléctrico, 2.312 M€, abastecimiento, 1.740 M€ y riego 546 M€.

2.2. Marco de gestión de la seguridad de presas en España

2.2.1. Seguridad de presas y embalses en España

La gestión de la seguridad de las presas y embalses engloba el conjunto de actuaciones que debe realizar la Administración Pública competente en esta materia para controlar el cumplimiento de los requisitos de seguridad de las presas definidos en la normativa y el conjunto de actuaciones que debe realizar el titular de cada presa para cumplir dicha normativa.

En primer lugar, el artículo 123 bis del TRLA aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001 indica que *“con la finalidad de proteger a las personas, al medio ambiente y a las propiedades, el Gobierno regulará mediante Real Decreto las condiciones esenciales de seguridad que deben cumplir las presas y embalses, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de sus titulares, los procedimientos de control de la seguridad, y las funciones que corresponden a la Administración Pública.”*

Cumpliendo este mandato, el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, introdujo en el RDPH, el Título VII, que, dedicado específicamente a la seguridad de presas, embalses y balsas, establece las obligaciones y responsabilidades de sus titulares y las funciones y cometidos de las Administraciones competentes en materia de control de la seguridad de las presas, embalses y balsas.

Y en desarrollo de este último, el Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, ha permitido la aprobación de las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses que, en el ámbito de las presas, constituyen la principal normativa vigente en materia de seguridad de presas y embalses a aplicar, unificando toda la normativa hasta entonces en vigor.

Este marco normativo determina un sistema de gestión de seguridad caracterizado por la intervención y control de las Administraciones Públicas competentes en todas las fases de la vida de las presas (proyecto, construcción, puesta en carga, explotación y puesta fuera de servicio) y que descansa sobre dos pilares fundamentales:

- las obligaciones exigidas al titular, definidas con precisión en unas Normas Técnicas de Seguridad.
- el conjunto de actuaciones que deben realizar las administraciones públicas competentes para verificar que el titular cumple las exigencias establecidas en esas Normas Técnicas de Seguridad.

El titular de la presa se convierte así en el principal responsable de su seguridad. Se considera como titular³⁰ a la persona física o jurídica, de derecho público o privado, que tenga inscrito en el Registro de Seguridad de Presas y Embalses (en desarrollo) el título para construir o explotar una presa. En ausencia de inscripción o cuando, por cualquier circunstancia, la inscripción no estuviera actualizada y así se acreditara, se considerará titular a la persona física o jurídica que realice la construcción o lleve a cabo la explotación.

Por otra parte, debe considerarse la actual distribución de competencias en materia de seguridad de presas y embalses entre las distintas administraciones públicas españolas. El RDPH establece que la Administración General del Estado es competente en materia de seguridad con relación a las presas, embalses y balsas situados en el dominio público hidráulico en las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, así como cuando constituyan infraestructuras de interés general del Estado, mientras que las comunidades autónomas lo son en relación con las presas, embalses y balsas ubicados fuera del dominio público hidráulico o los situados en el dominio público hidráulico cuya gestión les corresponda. Así, de las 2.453 presas del Inventario actual, 2.070 quedan bajo competencia estatal.

En el ámbito de la Administración General del Estado, las presas se clasifican tradicionalmente en presas de titularidad estatal³¹ y presas de concesionarios, atendiendo a la estructura y distribución de funciones de las Confederaciones

³⁰ Definición del artículo 357 f) del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

³¹ Presas de titularidad estatal: presas cuyo titular es la Administración General del Estado a través de la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y Organismos Autónomos dependientes del mismo, Confederaciones Hidrográficas y la Mancomunidad de Canales del Taibilla.

Hidrográficas (ver punto 3.2.5). Del total de 2.070 de competencia estatal, 375 son de titularidad estatal y 1.695 son de concesionarios. Las Comisarías de Aguas de las Confederaciones Hidrográficas son las unidades que se encargan de realizar el seguimiento de estas últimas, dentro de sus respectivos ámbitos territoriales.

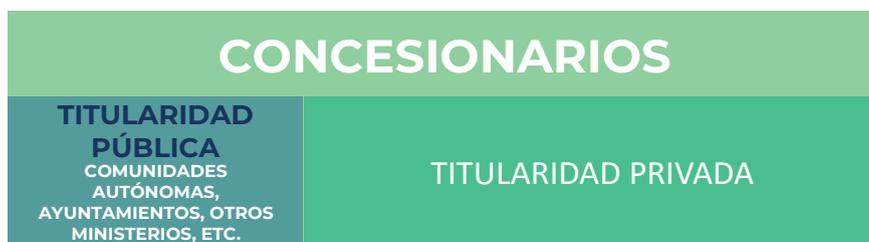


Figura 17. Clasificación de presas de concesionario.

Para un control más efectivo de la seguridad de presas y embalses, el Título VII del RDPH incluye la posibilidad de contar con entidades colaboradoras: entidades públicas o privadas que, mediante la obtención del título correspondiente, quedan autorizadas a colaborar con la Administración Pública competente en las labores de control, de carácter técnico especializado, relativas a la seguridad de presas y embalses.

Se debe también citar la Ley 8/2011, de 28 de abril, que establece medidas para la protección de ciertos tipos de infraestructuras, como prioridad estratégica de la seguridad nacional, y dentro de las cuales se encuentran tanto presas de titularidad estatal como privada, así como el Real Decreto 704/2011, de 20 de mayo, que aprueba el Reglamento de protección de dichas infraestructuras. El Ministerio del Interior elaboró un [primer Plan Nacional de Protección de las Infraestructuras Críticas](#) en el año 2007 y un Catálogo Nacional de Infraestructuras Estratégicas, y con fecha 2 de noviembre de 2007 el Consejo de Ministros aprobó el Acuerdo sobre protección de esas infraestructuras. El desarrollo y aplicación de este acuerdo supuso un avance cualitativo de primer orden para garantizar la seguridad de los ciudadanos y el correcto funcionamiento de los servicios esenciales. Y tampoco puede dejarse de mencionar la Directiva 2022/2557 del parlamento europeo, de 14 de diciembre de 2022, relativa a la resiliencia que deben tener este tipo de infraestructuras.

Por último, es necesario hacer referencia al Real Decreto-Ley 12/2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información, que regula la seguridad en la prestación de servicios esenciales en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación, incluyendo los sectores estratégicos regulados en la Ley 8/2011, de 28 de abril.

2.2.2. Normativa de aplicación

Si bien en el punto anterior ya se han enumerado las principales disposiciones normativas que vertebran actualmente el marco legal de la seguridad de presas y embalses en España, se enumeran a continuación otros textos legales básicos relacionados con el agua, las presas y embalses, y su seguridad:

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), que desarrolla los Títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley de Aguas 29/85, de 2 de septiembre y modificaciones realizadas con posterioridad.
- Resolución de 31 de enero de 1995, de la Secretaría de Estado de interior, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones.
- Ley 8/2011, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas.
- Real Decreto 704/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección de las infraestructuras críticas.

- Orden AAA/1266/2015, de 25 de junio, por la que se crea la Comisión de Normas para Grandes Presas y se regulan su composición y funciones.
- Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.
- Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.
- Directiva (UE) 2022/2557 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2022 relativa a la resiliencia de las entidades críticas y por la que se deroga la Directiva 2008/114/CE del Consejo.
- Orden 2021, por la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la Administración hidráulica en materia de control de la seguridad de presas y embalses.
- Orden 2022, por la que se establecen los procedimientos administrativos derivados de las las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses aprobadas por Real Decreto 264/2021, de 13 de abril.
- Real Decreto 2023 por el que se define el concepto de técnico competente como director y responsable de las actividades de carácter técnico previstas en el Real Decreto 264/2021, de 13 de abril.
- Orden 2023 por la que se crea y se regula el Registro de Seguridad de Presas y Embalses³².

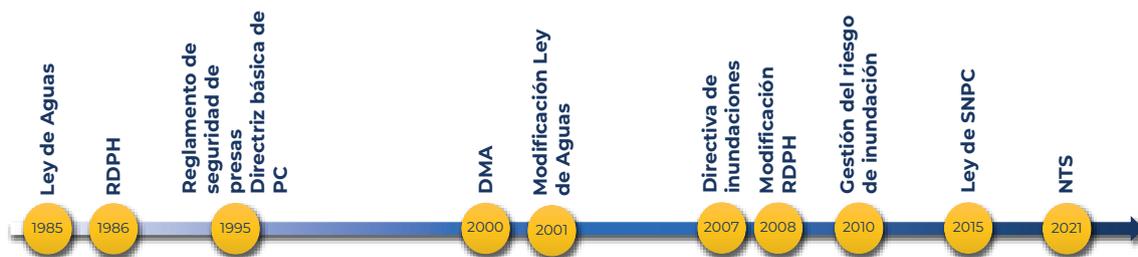


Figura 18. Principales hitos legislativos desde la aprobación de la Ley de Aguas.

2.2.3. Guías técnicas y recomendaciones

Con el objeto de desarrollar con mayor detalle las principales disposiciones legales, y para proporcionar y establecer criterios uniformes para la redacción de documentos relacionados con la seguridad de presas y embalses, facilitando así también su supervisión, se han redactado las siguientes guías técnicas, que no siendo de obligado cumplimiento sí se han estado utilizando de forma habitual:

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

- Guía técnica para elaboración de [Normas de Explotación](#) de presas y embalses (publicada digitalmente, 2013)³³.
- Guía técnica para la [Clasificación de presas](#) (2023)³⁴.
- Guía técnica para la redacción de [Planes de Emergencia de Presas](#) (2023)³⁵.

³² Las 4 últimas referencias son de próxima aprobación.

³³ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/guianormasexplotacion_tcm30-444632.pdf

³⁴ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/guiatecnicaclasificacion_adaptacionants_jun2023_tcm30-589890.pdf

³⁵ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/borradorguiapejun23_tcm30-589891.pdf



Figura 19. Guías técnicas de seguridad de presas elaboradas por el MITECO.

Ministerio del Interior

- Guía para la implantación del plan de emergencia de presas (2017).

Comité Nacional Español de Grandes Presas (SPANCOLD)³⁶

- N.º 1 Seguridad de Presas.
- N.º 2 Criterios para diseño de presas y obras anejas (Tomos I y II).
- N.º 3 Estudios geológicos y geotécnicos y de prospección de materiales.
- N.º 4 Avenida de diseño.
- N.º 5 Aliviaderos y órganos de desagüe.
- N.º 6 Construcción de presas y control de calidad.
- N.º 8 Análisis de riesgos aplicado a la gestión de seguridad de presas y embalses.
- N.º 9 Medio ambiente de presas y embalses.
- Guía para la protección de infraestructuras críticas³⁷.

³⁶ De descarga libre en www.spancold.es

³⁷ De distribución restringida a operadores de este tipo de infraestructuras.

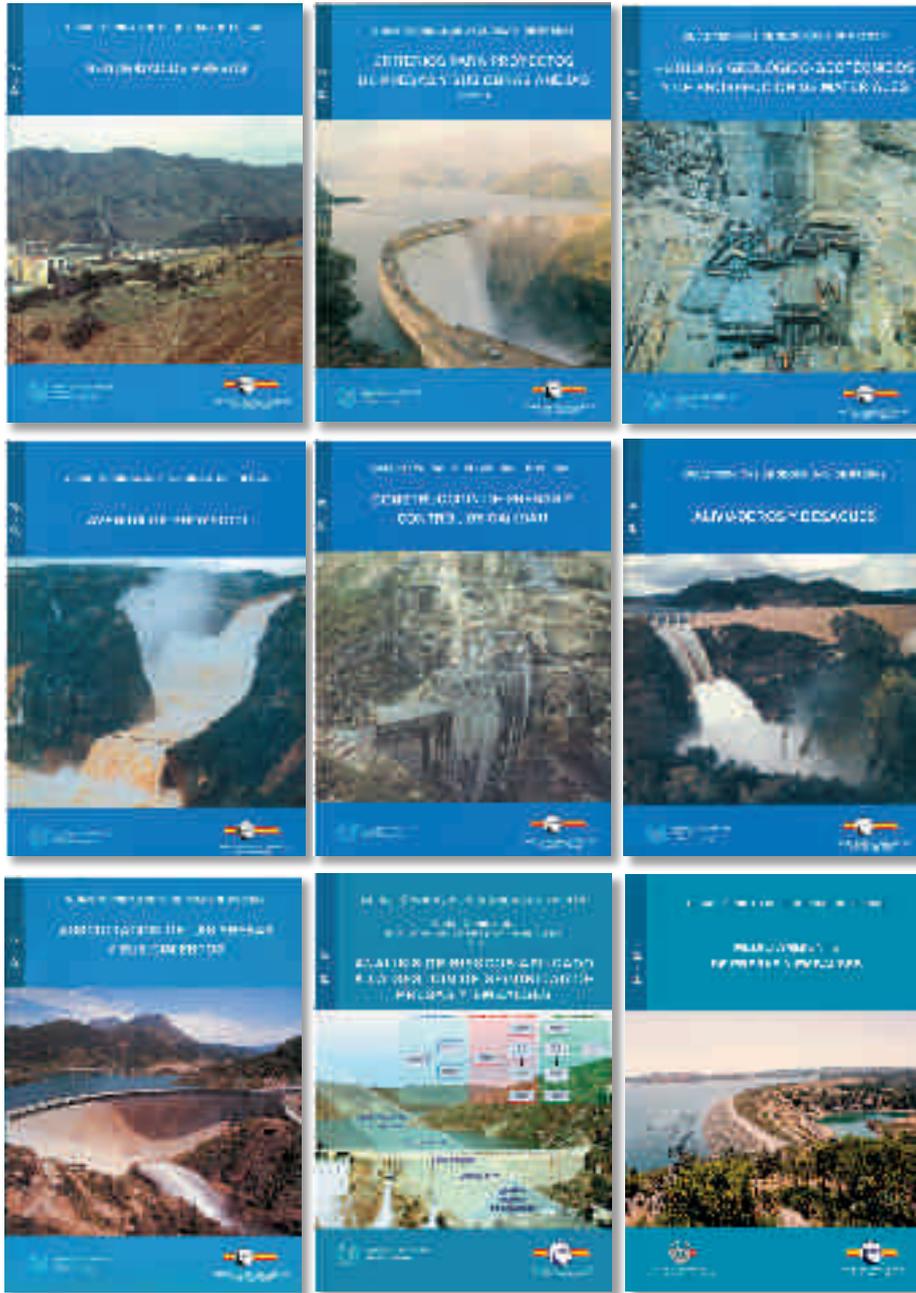


Figura 20. Guías técnicas de seguridad de presas elaboradas por SPANCOLD.

Complementariamente, debido a la estrecha relación existente en la actualidad entre la gestión de la explotación de los embalses y el medio ambiente; al estar la seguridad hídrica ligada con la calidad global de las masas de agua, el MITECO ha ido avanzando en la publicación de documentos para facilitar la realización de estudios para la conservación de dichas masas de agua, como, por ejemplo:

- Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la AGE (2019).
- Gestión de embalses. Buenas prácticas ambientales en la gestión de embalses (2012).

2.2.4. Control de la seguridad

El artículo 362 del RDPH determina el significado y establece los controles de la seguridad de la presa y embalse:

1. Se entiende por control de la seguridad de la presa y su embalse el conjunto de actuaciones que deben realizar las administraciones públicas competentes en materia de seguridad para verificar el cumplimiento, por parte del titular de la presa, de las diferentes Normas Técnicas de Seguridad.
2. En materia de seguridad de presas y embalses, corresponde a las administraciones públicas competentes:
 - a) Aprobar la clasificación de la presa.
 - b) Informar los proyectos, así como las circunstancias concretas que se presenten en el momento de proceder a un cambio de fase o etapa en la vida de la presa, o de producirse el otorgamiento o la renovación de la concesión.
 - c) Inspeccionar la construcción de nuevas presas, informando sobre el cumplimiento de los requisitos de seguridad exigidos en el proyecto.
 - d) Aprobar las normas de explotación y los planes de emergencia de la presa y embalse, previo informe favorable preceptivo, en este último caso, de la comisión correspondiente de protección civil.
 - e) Evaluar el contenido de las revisiones de seguridad y de los informes de seguridad.
 - f) Establecer, por razones de seguridad, condicionantes a la explotación ordinaria y ordenar vaciados parciales o totales.
 - g) Velar por el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que en materia de seguridad corresponden al titular de la presa.
 - h) Mantener actualizado el Registro de Seguridad de Presas y Embalses.

Todas esas tareas se recogen en el título VII del RDPH, que determina con claridad las obligaciones de los titulares y cuáles son los órganos y administraciones competentes en materia de seguridad conforme al reparto constitucional de competencias entre el Estado y las comunidades autónomas, al amparo de lo dispuesto por el artículo 123 bis del texto refundido de la Ley de Aguas.

Así, se determinan las condiciones esenciales de seguridad que deben cumplir las presas y embalses, se establecen las obligaciones y responsabilidades de sus titulares, los procedimientos de control de la seguridad y las funciones que corresponden a la Administración pública, con la finalidad de proteger a las personas, el medio ambiente y las propiedades.

En cuanto a las obligaciones de los titulares, son, en resumen, todas las siguientes:

- Redacción del proyecto de construcción y el Programa de puesta en carga de la presa y llenado del embalse.
- Clasificar la presa en función de sus dimensiones y del riesgo derivado de su rotura o funcionamiento incorrecto.
- Inscribirla en el Registro de Seguridad de Presas y Embalses.
- Redactar una serie de documentos de seguridad: NEX, PEP, Proyecto de implantación del PEP e Informes periódicos de comportamiento.
- Efectuar periódicamente y con la frecuencia adecuada revisiones generales de la seguridad.
- En el caso de remodelaciones o rehabilitaciones de presas existentes, redactar el correspondiente proyecto y nombrar un director de la obra.
- Disponer de un equipo de explotación y nombrar un responsable de este.
- Explotar, conservar y mantener adecuadamente la presa, el embalse y las instalaciones asociadas.
- Disponer de recursos económicos para poder hacer frente a todas las mejoras de la seguridad de la presa que sean necesarias a lo largo de cualquiera de las fases de su vida.

- Almacenar toda la información disponible, para su revisión, en un archivo físico o digital.
- Y en el caso de querer poner la presa fuera de servicio, elaborar el correspondiente proyecto, nombrar un director de ejecución del mismo, y efectuar las obras necesarias para llevarlo a cabo.

El control de todas esas actuaciones, en el ámbito de competencias de la Administración General del Estado, las efectúa actualmente la [División de Seguridad de Infraestructuras y Explotación \(DSIEX\)](#) de la DGA del MITECO. La realización de todas ellas se ha plasmado en unos procedimientos administrativos a seguir que se recogen en una Orden ministerial que se encuentra próxima a aprobarse (*OM por la que se establecen los procedimientos administrativos derivados de las Normas Técnicas de Seguridad de las presas y sus embalses aprobadas por Real Decreto 264/2021*).

La normativa vigente de seguridad de presas establece un conjunto de obligaciones a los titulares de las presas que se encuentran bajo su órbita de competencias, resumiéndose en la siguiente tabla³⁸ los documentos que las articulan.

Documento	Actividades a realizar por el titular	Plazos y periodicidad	Fecha fin transitorias	Revisión Admon.
Proyecto de presas				
Nuevas presas	Proyecto de construcción			Sí
Intervenciones en presas existentes	Proyecto de construcción			Sí
Programa de puesta en carga				
Clasificación				
Presas más de 5 m o más de 100.000 m ³	Propuesta de clasificación (presas sin clasificar)	Plazo 1 año	ABRIL 2022	Sí
	Revisión de la adecuación a NTS (presas existentes clasificadas)	Plazo 5 años	ABRIL 2026	Sí
	Revisión de la adecuación de la clasificación (presas categoría C)	Periódica, cada 5 años		Sí
	Revisión de la adecuación de la clasificación (presas categoría A o B)	En Revisiones de Seguridad		Sí
Plan de emergencia				
Presas clasificadas en las categorías A o B	Redacción del Plan (presas categoría A sin Plan aprobado)	Plazo 2 años	ABRIL 2023	Sí
	Redacción del Plan (presas categoría B sin Plan aprobado)	Plazo 4 años	ABRIL 2025	Sí
	Implantación del Plan (previa redacción de un Documento Técnico)	4 años desde aprobación		Sí
	Revisión adecuación de los contenidos del Plan	En Revisiones de Seguridad		Sí
Normas de explotación				
Presas clasificadas en las categorías A o B y grandes presas de categoría C	Redacción de las Normas (presas sin Normas)	Plazo 3 años	Abril 2024	Sí
	Revisión de la adecuación de las Normas a NTS (presas con Normas o en trámite de aprobación)	Plazo 5 años	Abril 2026	Sí
	Revisión adecuación de los contenidos de las Normas	En Revisiones de Seguridad		Sí

³⁸ Disposiciones Transitorias de las NTS.

Documento	Actividades a realizar por el titular	Plazos y periodicidad	Fecha fin transitorias	Revisión admon.
Informes de comportamiento				
Presas clasificadas en las categorías A o B y grandes presas de categoría C	Redacción de informes presas de categoría A	Anual		Sí
	Redacción de informes presas de categoría B	Biennial		Sí
	Redacción de informes presas de categoría C	Quinquenal		Sí
Revisiones de seguridad				
Presas clasificadas en las categorías A o B y grandes presas de categoría C	1ª Revisión de Seguridad (presas sin Revisión, obligadas previamente)	Plazo 3 años	Abril 2024	Sí
	1ª Revisión de Seguridad (presas A o B, sin Revisión, no obligadas previamente)	Plazo 5 años	Abril 2026	Sí
	1ª Revisión de Seguridad (presas C, sin Revisión, no obligadas previamente)	Plazo 10 años	Abril 2031	Sí
	Revisión de la adecuación de Revisión a NTS (presas con Revisiones efectuadas o en tramitación)	Plazo 5 años	Abril 2026	Sí
	Redacción de Revisión de Seguridad presas de categoría A	Cada 5 años		Sí
	Redacción de Revisión de Seguridad presas de categoría B	Cada 10 años		Sí
	Redacción de Revisión de Seguridad presas de categoría C	Cada 15 años		Sí
Puesta en fuera de servicio de presas				
Presas clasificadas en las categorías A o B y grandes presas de categoría C	Proyecto de puesta fuera de servicio			Sí

Tabla 1. Obligaciones de los titulares de presas incluidas en las NTS.

Hay que añadir dos unidades administrativas más que también intervienen, aunque de forma muy indirecta, en el control de la seguridad de las presas y embalses. Ambas están adscritas al Ministerio del Interior y son el [Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas \(CNPIC\)](#) y la [Dirección General de Protección Civil y Emergencias \(DGPCyE\)](#).

Con respecto al [CNPIC](#), este organismo se encarga de vigilar las condiciones de seguridad de todas aquellas infraestructuras, presas incluidas, cuyo fallo o rotura intencionada podrían ocasionar graves perjuicios a los diferentes sectores productivos y, como consecuencia, a la vida ciudadana en general, es decir, a la sociedad a la que prestan sus servicios. Por lo tanto, para evitarlo, todas esas infraestructuras necesitan el desarrollo y la aplicación de unas medidas de seguridad adicionales a las puramente técnicas, para evitar, o minimizar al máximo, la posibilidad de esas agresiones o ataques potenciales.

En relación con la segunda, si bien los Planes de Emergencia que están obligados a redactar los titulares de las presas clasificadas en función del riesgo potencial derivado del fallo o rotura en las categorías A o B requieren la aprobación de la DGA, también precisan el informe favorable previo del Consejo Nacional de Protección Civil, siendo la [DGPCyE](#) la encargada de coordinar la actuación de todos los equipos de Protección civil que intervienen en la gestión de las situaciones de emergencia ligadas a las presas a nivel estatal, autonómico y local, al objeto de garantizar una unidad de criterio en las actuaciones a realizar por todos ellos.

2.2.5. Estructura organizativa del control de la seguridad de presas y embalses en el ámbito de la AGE

El artículo 5.1 del Real Decreto 500/2020, que desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, establece las funciones y competencias de la Dirección General del Agua que, en torno a la seguridad de presas, son las siguientes:

- h) La realización, supervisión y control de estudios, proyectos y obras, incluidas las de regulación, y la explotación, el control y conservación de las infraestructuras hidráulicas competencia de la Dirección General y la coordinación de las tareas de control y conservación del dominio público hidráulico por los organismos de cuenca; la inspección y el control de la seguridad; el mantenimiento actualizado del Inventario de presas, así como la elaboración de las recomendaciones técnicas, manuales o normas con relación a la seguridad del proyecto, construcción, explotación y mantenimiento de las obras hidráulicas.
- i) El fomento de proyectos que faciliten el ahorro, la gestión de la demanda, la recuperación ambiental de las masas de agua, la eficiencia energética, así como la producción y utilización de energías renovables compatibles con los objetivos ambientales de las masas de agua; la promoción y colaboración en programas de innovación del conocimiento, incluyendo el desarrollo de convenios de colaboración con otros organismos públicos.
- k) El otorgamiento, modificación y cancelación de las concesiones y otros derechos, así como el régimen sancionador que sean competencia del Ministerio y el apoyo a los organismos de cuenca en el marco de sus competencias; la coordinación de los registros de aguas en los Organismos de cuenca y con otros registros oficiales.
- l) La promoción y seguimiento de las comunidades de usuarios; la promoción y seguimiento del voluntariado ambiental y de otras formas de sensibilización y participación de los ciudadanos en la gestión del dominio público hidráulico.

Dentro de la estructura organizativa de la DGA, y dentro de la [Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras](#), se integra la [División de Seguridad de Infraestructuras y Explotación \(DSIEX\)](#), que es la unidad administrativa encargada de todas las funciones asignadas a la DGA en ese artículo 5.1 h) del RD organizativo del MITECO relacionadas con la seguridad de las presas y embalses y su control.

La DSIEX, para lograr un mejor control de la seguridad de las presas, especialmente las de aquellas cuya titularidad ostentan los concesionarios, se apoya para llevar a cabo su trabajo en las [Comisarías de Aguas de las Confederaciones Hidrográficas \(CC. HH.\)](#), que, de acuerdo con el TRLA, son las encargadas de garantizar una adecuada protección de los recursos hídricos y sus ecosistemas asociados. En cuanto a las presas estatales, son las [Direcciones Técnicas de las CC. HH.](#) en su ámbito de responsabilidad garantizan la seguridad de estas infraestructuras.

No puede dejar de mencionarse la participación en esa estructura organizativa de la [Comisión de Normas para Grandes Presas \(CNGP\)](#), creada en el año 1959 por el entonces Ministerio de Obras Públicas con la misión de redactar las instrucciones técnicas para el proyecto, construcción y explotación de presas y embalses, y configurándose en el año 1965 como un órgano consultivo de carácter permanente habilitado para proponer la modificación o mantenimiento de la normativa técnica aplicable en el campo de la construcción y explotación de las grandes presas y para asesorar técnicamente a la Administración del Estado en estas materias.

En el año 2015, la Orden AA/1266/2015, de 25 de junio, actualizó su composición y funciones, adscribiendo la [CNGP](#) al entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a través de la Dirección General del Agua. La Comisión se convierte así en un órgano consultivo y de asesoramiento técnico y de seguridad en materia de presas y embalses, al amparo de lo previsto en el artículo 22 de la ley 40/1995, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.



Figura 21. Estructura organizativa del control de la seguridad de presas en MITECO.

2.3. Pasado y presente de la seguridad de presas en España

2.3.1. El pasado de la seguridad de presas en España

En España existe una larga tradición en el control de la seguridad de presas. En el año 1905 se aprobó la [Instrucción para redactar los proyectos de pantanos](#), siendo la primera norma de seguridad de presas a nivel europeo. En 1960 se creó en el seno de la DGOH del MOP, la [Sección de Vigilancia e Inspección de Presas](#), que durante muchos años prestó asesoramiento técnico muy especializado a las Confederaciones Hidrográficas, y a empresas constructoras y consultoras, en todos los aspectos relacionados con el proyecto y la construcción de presas.

En 1962 la [Comisión Nacional de Grandes Presas \(CNGP\)](#) redacta la [Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas \(Instrucción\)](#), que finalmente se aprobaría en 1967. Esa Instrucción establecía la obligación de que cada presa en explotación contase con un servicio técnico cuya misión, además de atender esa explotación, sería la de efectuar las labores de inspección, vigilancia, conservación y gestión de la seguridad y, en particular, mantener en condiciones de servicio los dispositivos de control, órganos de desagüe, accesos y comunicaciones. Esta norma se aplicaba a grandes presas de todos los titulares, y desarrollaba con gran detalle mayoritariamente cuestiones técnicas relativas al proyecto y construcción de presas. Con ella se proyectaron y construyeron la mayor parte de las presas existentes.

En 1983, la entonces DGOH del MOPU, tras la rotura de la presa de Tous, puso en marcha un [Programa de Seguridad de Presas](#) aplicable a las presas explotadas por el Estado. Dicho Programa constaba de una serie de subprogramas, entre los que cabe destacar, por su especial importancia, los relativos a la contratación de personal para dedicar a la explotación de presas, la creación de los [Sistemas Automáticos de Información Hidrológica \(SAIH\)](#) en todas las Confederaciones Hidrográficas, la elaboración de los [Documentos XYZT](#) y el impulso en la redacción de los

documentos [Normas de Explotación de presas](#). A ese programa lo sustituyó un segundo en el año 1991 que estuvo vigente hasta el año 1995.

Por O.M. de 12 de marzo de 1996 se promulga el [Reglamento Técnico sobre Seguridad de presas y embalses \(RTSPE\)](#), aprobado por el entonces Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. En la disposición previa segunda de dicha Orden se indica que el [RTSPE](#) sería de aplicación obligatoria a las presas cuyo titular fuera el propio Ministerio y a aquellas que fueran objeto de concesión administrativa a partir de la entrada en vigor de este. Por lo tanto, la aprobación del [RTSPE](#) supuso la coexistencia durante años de dos normativas de seguridad de presas diferentes, con distintos niveles de exigencia, para distintos titulares.

De este modo, la situación en el pasado relativa a la seguridad de presas podría resumirse básicamente en la coexistencia de esa doble normativa aplicable a las presas en función de quién ostentaba su titularidad: [RTSPE](#) a las presas de titularidad estatal e [Instrucción](#) a las de la inmensa mayoría de los concesionarios. Esa aplicación de distintos criterios de seguridad provocó fuertes críticas del sector, que propugnó desde el primer momento la derogación de ambas y la elaboración de una normativa moderna y única para todas.

Tras algunos intentos infructuosos para sacar adelante una Ley de Seguridad de Presas, en enero de 2008 se publicó el R.D. 9/2008, por el que se modificó el [Reglamento del Dominio Público Hidráulico](#). El [Título VII](#) de esta disposición está dedicado a la Seguridad de Presas, Embalses y Balsas y en él se introducen importantes novedades en la materia, como son la creación de un [Registro de Seguridad de Presas y Embalses](#), la obligación de elaborar y aprobar unas [Normas Técnicas de Seguridad](#)³⁹ que acabaran con la coexistencia de la [Instrucción](#) y el [RTSPE](#), y el establecimiento de una serie de obligaciones a los titulares de presas y balsas de altura superior a 5 metros o de capacidad de embalse mayor de 100.000 m³.

Durante los años siguientes se redactaron varios borradores de Normas Técnicas de Seguridad de Presas, pero no llegaron a ser aprobados.

Para efectuar el control de la seguridad de las presas se contó inicialmente, en el año 1960, con la [Sección de Vigilancia e Inspección de Presas](#), luego [División](#) y más tarde [Servicio de Vigilancia de Presas](#), adscrito a la entonces [Subdirección General de Explotación y Tecnología](#); posteriormente pasó a ser un [área de Inspección de Presas](#) que, tras varios cambios y reestructuraciones administrativas perdió, gran parte de sus cometidos permaneciendo, únicamente con el nombre de [área de Seguridad de Infraestructuras y Explotación](#)⁴⁰.

La principal función desempeñada por la [Sección de Vigilancia de Presas](#) desde su origen fue la de prestar asesoramiento técnico especializado a las Confederaciones Hidrográficas⁴¹, empresas constructoras y consultoras, pero ante el cada vez más reducido número de presas a construir esa función pasó a ser el control de la seguridad de las presas existentes, muchísimo más numerosas, y cada vez más envejecidas, pero sin llegar a olvidar las tareas de asesoramiento de todo tipo tanto a consultoras como constructoras y otras administraciones y concesionarios.

Gran parte del trabajo desarrollado por esa área desde su creación, y a lo largo de sus muchos años de existencia, se encuentra recogido en los documentos del archivo denominado [Cajas Rojas](#)⁴², actualmente digitalizado en su totalidad y que se encuentra a disposición de todos aquellos que tengan interés en la historia de las presas españolas.

³⁹ Se aprobaron mediante el Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, terminando con la coexistencia de la Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas y el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, y convirtiéndose así en la única normativa de referencia en materia de seguridad y explotación de presas.

⁴⁰ Esa área es, posiblemente, la más antigua del MITECO.

⁴¹ Aunque no se cita, la Mancomunidad de los Canales del Taibilla tendrá a los efectos de aplicación de este plan la misma consideración que una Confederación Hidrográfica, si bien sus competencias son sensiblemente diferentes.

⁴² Cada *Caja Roja* recoge toda la información que, en forma de Informes, Oficios, Fotografías, Planos, etc, el área ha generado en relación con cada presa.

La paulatina pero continua pérdida de personal técnico y administrativo en el área impidió abordar y cumplir en tiempo razonable las cada vez más numerosas tareas que la normativa de seguridad de presas exigía a la Administración, a la vez que se iban acumulando retrasos en el proceso de introducción y utilización de las nuevas tecnologías.

Como consecuencia de todo ello, ese modelo de gestión de la seguridad de las presas fracasó ante la imposibilidad de disponer de los medios técnicos y humanos necesarios para garantizar el cumplimiento de sus funciones, teniendo como principales exponentes de ello el dilatado tiempo transcurrido para la aprobación de los numerosos documentos de seguridad en tramitación, así como la imposibilidad de realización de las también cada vez más numerosas tareas que la normativa de seguridad de presas asignaba a un personal adscrito al área continuamente en disminución.

De forma complementaria, el tiempo se encargaría de ir sacando a la luz otro elevado número de problemas que, aunque más relacionados con la explotación de las presas, también lo estaban con su seguridad, poniendo de manifiesto que era necesario abordar cuanto antes un cambio de rumbo en la gestión y control de dicha seguridad. Se resumen de forma sintética todos ellos en el siguiente cuadro:

- a) *Carencia de equipos humanos dedicados a la explotación, a la gestión y al control de la seguridad de las presas.*
- b) *Envejecimiento de las infraestructuras.*
- c) *Inversiones en mantenimiento y mejora de la seguridad insuficientes.*
- d) *Necesidad de una legislación común para todo tipo de titulares.*

Figura 22. Problemas relacionados con la explotación y la gestión de la seguridad de presas y embalses identificados en el pasado.

2.3.2. Situación actual de la seguridad de presas

En el año 2019 se comienza a producir en el MITECO un importante cambio de rumbo en materia de seguridad de presas. En primer lugar, se aceleran los trabajos para la aprobación de las [normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses](#) en el seno de la [CNGP](#). También en ese año se comienzan a poner en marcha en la DGA nueve contratos para la [Revisión de la seguridad de las presas y balsas de concesionarios en las cuencas hidrográficas intercomunitarias](#), mediante los cuales se pretendía impulsar esa actividad de control de las presas en cada una de las Confederaciones Hidrográficas, que llevaba varios años casi olvidada por falta de medios humanos y económicos. Paralelamente, se pone en marcha la elaboración de un contrato para el apoyo técnico a todas estas labores dentro de la propia DGA, que comienza a dar sus frutos en 2020. Y, finalmente, se organiza el primer [Curso de Seguridad y Explotación de Presas](#) que, dirigido al personal técnico más joven que se estaba incorporando a las Confederaciones y a la DGA y cuyo trabajo estaba totalmente relacionado con la gestión de estas infraestructuras, tenía por principal objetivo aumentar el nivel de conocimientos técnicos en ambos campos de ese personal, para que pudiera efectuar ese trabajo de forma más eficiente y eficaz.

A principios del año 2021 se crea la [División de Seguridad de Infraestructuras y Explotación \(DSIEX\)](#), a la que se dota, además, de personal suficiente para poder hacer frente al control de las muchas obligaciones que en materia de seguridad tendrían todos los titulares de presas tras la aprobación de las [normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses \(NTS\)](#), hecho que se produjo en abril de ese mismo año.

La [DSIEX](#), además de vigilar el cumplimiento de todas esas obligaciones en cualquiera de las fases de la vida de las presas, de acuerdo con lo establecido en el RD 500/2020 que desarrolla la estructura orgánica básica del MITECO, debe mantener actualizado el [Inventario de presas](#), así como elaborar las [recomendaciones técnicas, manuales o normas](#) en relación con la seguridad de las presas, se encuentren estas en fase de proyecto, construcción o explotación.

Su estructura organizativa consta de dos áreas, **Área de Explotación y Seguridad de Presas** y **Área de Seguridad de Infraestructuras**, con un total de siete servicios, mediante los cuales se asesora y ayuda a controlar la seguridad de las presas que explotan las Direcciones Técnicas de las Confederaciones Hidrográficas y la vigilancia y control de la seguridad que efectúan las Comisarías de Aguas sobre las presas de los concesionarios.

Y también a lo largo de 2021 se comienzan a actualizar y redactar varias Guías técnicas, en el primer caso, para adaptarlas a los nuevos criterios de seguridad contenidos en las NTS y, en el segundo, para facilitar el trabajo de los técnicos encargados de la elaboración de ciertos documentos de seguridad, pero también de los encargados de examinarlos y proponer su aprobación. Así, están en fase de actualización, ya actualizadas, o en redacción, las siguientes:

- **Guía técnica para la Clasificación de presas** (actualizada en 2023)⁴³.
- **Guía técnica para la elaboración de Planes de Emergencia de Presas** (actualizada en 2023)⁴⁴.
- **Guía técnica para la redacción de proyectos de implantación de Planes de Emergencia de Presas** (MITECO 2023)⁴⁵.
- **Guía técnica para la elaboración de Normas de Explotación** (en fase de revisión del documento final).



Figura 23. Guías técnicas de seguridad de presas elaboradas por MITECO.

Y en fase de redacción, la siguiente:

- **Guía para la elaboración de inspecciones de seguridad de presas**⁴⁶.

Y en toda esta actividad se está contando también con el asesoramiento específico del **Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)**. El **CEDEX** es un organismo público de apoyo multidisciplinar de vanguardia, adscrito orgánicamente al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y funcionalmente al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. El **Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX** es el encargado de realizar los trabajos en relación con el estudio de las aguas continentales.

Por su alto grado de especialización en esa materia, y para tratar de disponer de una metodología única para la determinación de las Avenidas de Proyecto y Extrema a las que se refiere la **NTS2**, recibió el encargo de la DGA de proceder a actualización de la **Guía Técnica n.º 4 de SPANCOLD: Avenida de diseño**, cuyo documento final se está terminando de revisar por diferentes grupos de trabajo.

⁴³ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/guiatecnicaclasificacion_adaptacionants_jun2023_tcm30-589890.pdf

⁴⁴ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/borradorguiapepjun23_tcm30-589891.pdf

⁴⁵ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/guia_tecnica_dga_v27anejos_tcm30-589892.pdf

⁴⁶ En el marco de los 9 contratos de Revisión de la seguridad de las presas y balsas de concesionarios en las cuencas hidrográficas intercomunitarias, para facilitar el proceso de inspección de esas presas, se creó una ficha cuyas sucesivas ampliaciones y aclaraciones van a dar lugar a esa Guía.

Además de todas las tareas anteriores, y para cumplir con todo lo preceptuado por el RD 264/2021, la DSIEX está poniendo en marcha las siguientes Órdenes Ministeriales y Reales Decretos:

- a. De tramitación de los documentos de seguridad. Responde a una observación de carácter sustancial efectuada por el Consejo de Estado durante la tramitación de las Normas Técnicas de Seguridad para dar seguridad jurídica a ambas partes, administraciones competentes en materia de seguridad de presas y embalses y titulares, fijando plazos máximos de resolución y carácter del silencio administrativo, y que ha dado lugar a la [Orden ministerial por la que se establecen los procedimientos administrativos derivados de las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses aprobadas por real decreto 264/2021, de 13 de abril](#). Se encuentra en fase de aprobación inminente.
- b. De entidades colaboradoras en materia de seguridad de presas y sus embalses. Ante el buen ritmo al que se venían desarrollando los trabajos de revisión de la seguridad de las presas de concesionarios, la forma en la que estos se estaban llevando a cabo y el buen resultado de estos, animan a la DGA a poner en marcha esta figura a la que se refiere tanto el artículo 364 del RDPH como el 8 del RD 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses. Para ello se ha redactado el Proyecto de [Orden ministerial mediante la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la Administración hidráulica en materia de control de la seguridad de presas y embalses](#). Se encuentra en fase de tramitación avanzada.
- c. De creación y regulación del [Registro de Seguridad de Presas y Embalses](#), en el ámbito de la Administración General del Estado, que figura en el artículo 363 del RDPH, *Orden Ministerial que se encuentra en fase de aprobación*.
- d. El Real Decreto por el que se define el concepto de técnico competente como director y responsable de las actividades de carácter técnico previstas en el Real Decreto 264/2021, mediante el que se aprueban las [normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses](#). La controversia surgida durante la tramitación de las NTS al incluir estas como responsable de la realización de ciertas actividades la figura del técnico competente, así como las dudas que esa denominación suscita en todo lo que tiene ver con la seguridad de presas, ha motivado el desarrollo de este real decreto, hoy en fase de tramitación avanzada.
- e. En el marco de los vigentes contratos de [Revisión de la seguridad de las presas y balsas de concesionarios en las cuencas hidrográficas intercomunitarias](#), la DSIEX está trabajando intensamente junto con los equipos técnicos de las CC.HH. en el análisis de la situación en la que se encuentran todas las presas de concesionarios situadas en el ámbito geográfico de las cuencas intercomunitarias. El personal funcionario que se encuentra gestionando estos contratos en cada Confederación Hidrográfica, y el número de presas que se están controlando en cada uno de ellos, se recogen en la siguiente tabla⁴⁷:

Confederación Hidrográfica	Personal funcionario dedicado al contrato ⁴⁸	N.º presas a controlar
Tajo	1 persona (*)	568
Duero	1 persona (*)	128
Miño – Sil	1 persona (*)	76
Cantábrico	1 persona	92
Ebro	1 persona (*)	280
Júcar	1 persona	164
Segura	1 persona (*)	20
Guadalquivir	2 personas	168
Guadiana	1 persona	199

(*) Ese personal no efectúa las labores relacionadas con el control de la seguridad de las presas de concesionarios de forma exclusiva, sino de manera complementaria a otras funciones que tiene asignadas.

Tabla 2. Presas de concesionarios cuyo control de la seguridad ejercen las Confederaciones Hidrográficas y personal adscrito a dicha tarea.

⁴⁷ Datos a fecha junio de 2023.

⁴⁸ Hay que incluir además un técnico de la DGA, de la SGDPHI, que se encarga de la coordinación general de todos estos trabajos y que tampoco lo hace de forma exclusiva.

Los datos anteriores en cuanto a número de presas, y los que se muestran en algunas de las tablas que figuran a continuación, están en cambio permanente debido, por un lado, a la intensa actividad que están desarrollando las **Comisarías de Aguas** en materia de detección de nuevas presas y control de su seguridad, y por otro, a la depuración que de toda la información contenida en la **base de datos de seguridad de presas** que gestiona la DSIEX, se viene realizando desde el inicio de los trabajos de esta.

Alrededor de este importante conjunto de presas, con todos estos contratos se han realizado numerosas actividades, resumiéndose en la siguiente tabla, de forma general y sintética, todas las efectuadas desde el inicio de los trabajos.

Visitas a presas	Más de 1000
Propuestas de Clasificación	Más de 175 revisadas
Planes de Emergencia	Más de 50 revisados
Normas de Explotación	Más de 75 revisadas
Informes periódicos de comportamiento	Más de 250 revisados

Tabla 3. Trabajos relacionados con la seguridad de presas de concesionarios realizados por las Comisarías de Aguas hasta junio de 2023.

Como resultado de todos estos trabajos, la seguridad de las presas españolas en junio de 2023, en el ámbito de la AGE, se encuentra en la situación siguiente:

Datos clasificación de presas						
Titular	Total	A	B	C	Exentas	Sin clasificar
Total	2070	711	93	685	15	566
Estatad	375	297	17	53		8
Concesionario	1695	414	76	632	15	558

Tabla 4. Situación de la Clasificación de presas en función del riesgo potencial derivado de su fallo o rotura.

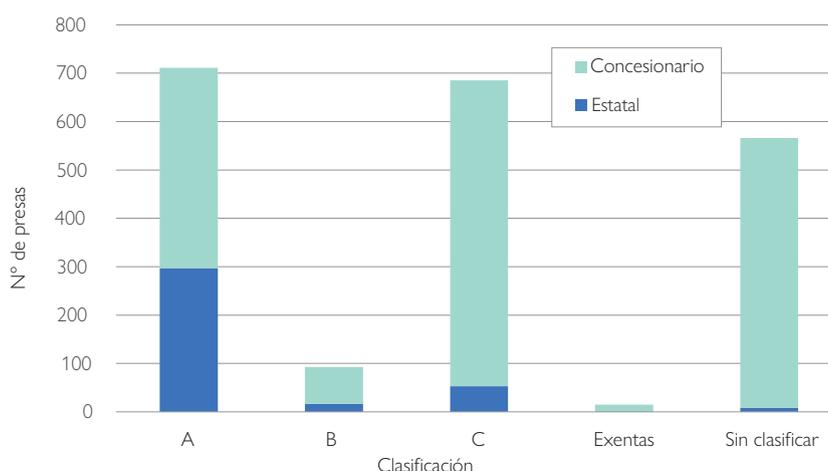


Figura 24. Distribución del número de presas clasificadas en función del riesgo derivado de su fallo o rotura.

De todas las presas clasificadas en la categoría C se recogen en la siguiente tabla las catalogadas como grandes presas, cuyo control de la seguridad también es competencia, en las cuencas intercomunitarias, de la AGE. Las NTS distinguen entre grande y pequeña presa a la hora de requerir ciertas obligaciones de seguridad e incluyen los criterios para identificar unas u otras.

Titular	Clasificación C	
	Gran presa	Pequeña presa
Total	168	517
Estatad	13	40
Concesionario	155	477

Tabla 5. Número de grandes y pequeñas presas clasificadas C.

La siguiente tabla resume la situación en la que se encuentran tanto los Planes de Emergencia como las Normas de Explotación de todas las presas cuyo control de la seguridad efectúa la AGE.

Titular	PEP aprobados	PEP que faltan	PEP implantados	NEX aprobadas	NEX que faltan
Total	393	411 ⁴⁹	153	485	487
Estatad	214	100	56	190	137
Concesionario	179	311	97	295	350

Tabla 6. Situación de los Planes de Emergencia de presas y de las Normas de Explotación.

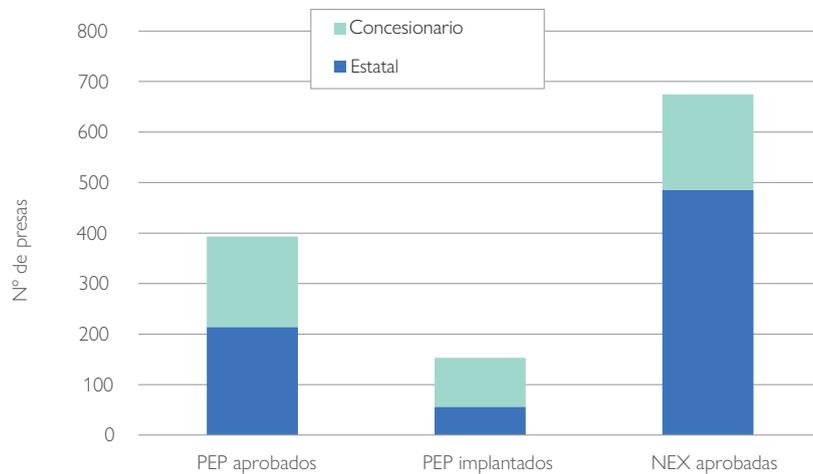


Figura 25. Distribución del número de Planes de Emergencia de Presas aprobados e implantados y del número de Normas de Explotación aprobadas.

Por último, se resume en la siguiente tabla el estado en el que se encuentran tanto las implantaciones de los planes de emergencia de aquellas presas que necesitan disponer de este documento, como la revisión de los informes periódicos de comportamiento, antes conocidos como informes anuales, que hasta la aprobación de las NTS en 2021 solo estaban obligados a enviar a la administración competente en materia de seguridad de presas todos los titulares de presas clasificadas en la categoría A.

	Titularidad	Realizado	Pendiente
Implantaciones de PEP	Estatad	56	258
	Concesionarios	97	393
Informes periódicos de comportamiento (Informes Anuales)	Estatad	Actualmente se revisan en el momento en que se reciben: unos 350 anuales.	
	Concesionarios		

Tabla 7. Grado de avance en implantaciones de PEP y de revisiones de informes periódicos de comportamiento.

⁴⁹ A esta cifra habría que añadir las clasificaciones en A y B que resulten de las 566 clasificaciones que quedan pendientes.

El RTSPE obligaba a las presas de titularidad estatal, y ahora las NTS también a las de concesionarios, a efectuar revisiones periódicas de la seguridad. En el caso de las primeras revisiones periódicas, no han llegado a completarse en algunas CC.HH., y en cuanto a las segundas revisiones periódicas, que debían haberse acometido hace ya algunos años, en algunas CC.HH. ni siquiera se iniciaron y en otras no abarcaron a todas las presas cuya explotación gestionan, tal y como muestran los datos incluidos en la siguiente tabla⁵⁰.

Confederación Hidrográfica	1ª revisión	2ª revisión
Cantábrico	1	0
Tajo	37	17
Duero	25	0
Miño – Sil	3	3
Ebro	28	0
Júcar	24	16
Segura	27	0
Guadalquivir	51	46 ⁵¹
Guadiana	33	19 ⁵²
Total	229	101

Tabla 8. Número de revisiones de seguridad realizadas.

Otra de las muchas actividades efectuadas por la DSIEX en este tiempo ha sido la de analizar con todo detalle el resultado de todas las revisiones de seguridad efectuadas a las presas de titularidad estatal hasta la fecha, así como examinar y agrupar todas las actuaciones de mejora en materia de seguridad que se recomendaba efectuar en ellas. Una vez eliminadas todas las ya efectuadas hasta abril de 2023, y como resultado de ese análisis, puede concluirse que el 60 % de las presas estatales va a necesitar acometer en el futuro más próximo actuaciones relacionadas con la seguridad hidrológico – hidráulica, con la seguridad estructural y con la mejora de las condiciones en las que se encuentran sus desagües de fondo, con los porcentajes que se muestran en la siguiente imagen.



Figura 26. Situación de la seguridad de las presas estatales.

⁵⁰ En la actualidad se deberían estar realizando en muchas de las presas de titularidad estatal las terceras o cuartas, dependiendo de la categoría en la que estuviesen clasificadas.

⁵¹ Se están terminando de realizar en el momento de escribir esas Líneas de Actuación.

⁵² Está recientemente adjudicada su realización.

En lo que se refiere al orden de realización de esas actuaciones, se han ordenado por parte de la DSIEX de acuerdo con criterios ingenieriles y con la experiencia de su equipo técnico.

Los siguientes gráficos muestran, en porcentaje, las distintas carencias de seguridad detectadas respecto a la normativa en vigor en el momento de elaborarla: el [Reglamento Técnico sobre Seguridad de presas y embalses](#), hoy ya derogado.

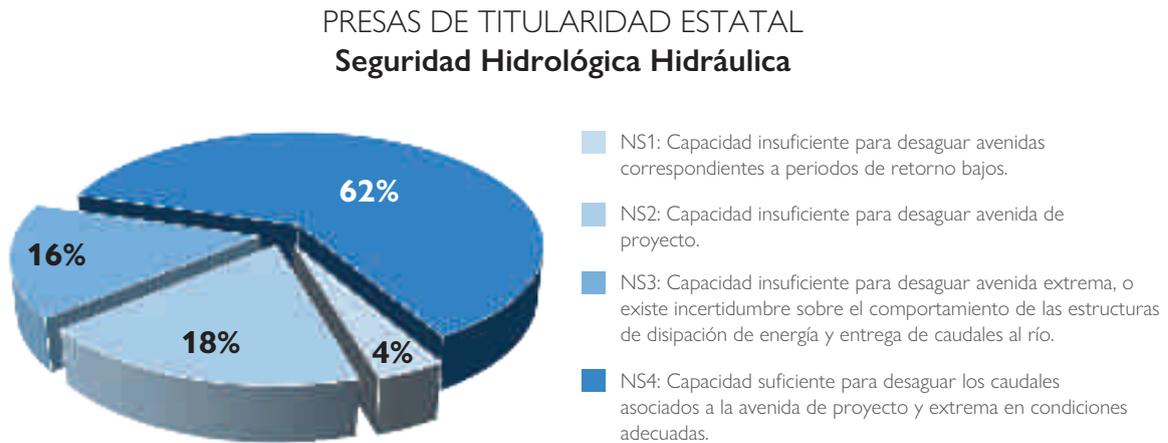


Figura 27. Situación de la seguridad hidrológica-hidráulica en las presas de titularidad estatal.

Como se ha comentado anteriormente, la DSIEX mantiene abierta también una línea de colaboración con el CE-DEX, con su CEH, al que ha encargado el desarrollo de modelos numéricos y físicos para el estudio de algunos de los aliviaderos de presas estatales que presentan los mayores problemas que han sido detectados en esas revisiones periódicas de seguridad, para determinar las soluciones a llevar a cabo para mejorar sus condiciones de funcionamiento.



Figura 28. Situación de la seguridad estructural de las presas de titularidad estatal.

PRESAS DE TITULARIDAD ESTATAL Seguridad Elementos Desagüe

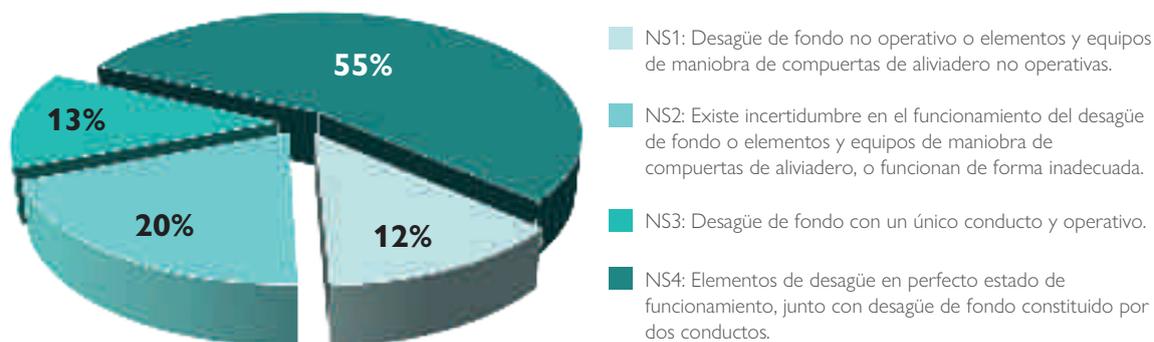


Figura 29. Situación de la seguridad de los desagües de fondo en las presas de titularidad estatal.

Para evitar la subjetividad que puede presidir la ordenación de todas las actuaciones de mejora en materia de seguridad, se encuentran actualmente en marcha, tanto en la DGA como en todas las CC.HH., una serie de trabajos tendentes a efectuar esa priorización de forma más homogénea, objetiva y transparente, y con dos niveles distintos de ordenación: el primero, a efectuar en cada una de las CC.HH., y el segundo en la DGA, donde se recibirán todas las actuaciones ordenadas en cada Confederación Hidrográfica, reordenándose de nuevo a nivel global. Esos trabajos se enmarcan en la denominada [Gobernanza de los riesgos, adaptación al cambio climático y priorización de inversiones de la seguridad de las presas estatales](#), metodología que la DGA ha previsto utilizar en el futuro para racionalizar las siempre cuantiosas inversiones a realizar en materia de mejora de la seguridad de presas.



Figura 30. El escenario hidrológico es uno de los contemplados en estos análisis. Presa de Montoro (río Montoro, Ciudad Real).

Efectuar un buen **Mantenimiento y Conservación** de las presas redonda, claramente, en su seguridad y esas actividades se vienen efectuando desde hace ya bastantes años por parte de la DGA en todas las presas que explotan las CC.HH. Según diferentes estudios⁵³, la inversión a efectuar debería estar comprendida entre el 1 y el 2 % del valor patrimonial. Sin embargo, el análisis de los datos de la inversión efectuada en los últimos 5 años (≈ 100 M€/año) parece encontrarse algo alejada todavía de la cifra recomendada.

Y en ningún momento se ha perdido de vista la importancia que en el campo de la seguridad de presas tiene la **I+D+i**, habiéndose puesto en marcha cuatro importantísimas iniciativas:

- Análisis del comportamiento de presas por métodos no convencionales. Aplicación de las **redes neuronales** para el tratamiento de los datos de auscultación. Se trata de un convenio de colaboración entre el MITECO a través de la DGA con la Fundación Agustín de Betancourt.
- Utilización de técnicas **INSAR** para la detección y análisis de movimientos de amplias zonas del terreno. Se aplicó esta técnica en el vaso del embalse de Arenós (Castellón), cuyas laderas “inestables” requerían de un seguimiento mediante una amplia campaña a base de técnicas convencionales, topografía e inclinometría, con un muy elevado consumo de recursos económicos.
- Empleo de la tecnología **BIM** en el campo de la explotación y la seguridad de presas estatales, que permitirá implantar un modelo colaborativo y virtual en las CC.HH y en la DGA para obtener mejoras en su funcionamiento interno, generar un repositorio único con toda la información de las presas estatales, la puesta a disposición de toda esa información a todos los agentes que participan en la gestión, operación y mantenimiento de las presas estatales e incorporar la metodología BIM en la contratación pública del MITECO y sus Organismos autónomos (CC.HH.) en todo lo referente a la futura gestión de la seguridad de las presas de titularidad estatal.
- Utilización de nuevas tecnologías para la extracción de los sedimentos acumulados en el fondo de los embalses. Se están acometiendo los trabajos en el embalse de Talave, en donde se va a usar una “cabeza de succión” para tratar de disgregar y extraer los sedimentos que actualmente taponan los desagües de fondo de la presa, para poner a punto la técnica a emplear en el futuro y para ajustar algunos de los elementos que conforman la “cabeza de succión”.
- Todos los trabajos que se han expuesto anteriormente han supuesto, en términos económicos, el siguiente volumen de inversión.

Actividad	Inversión total (€)	Inversión anual (€/año)
Mantenimiento y nuevos desarrollos del Registro de Seguridad de presas y embalses	465.000	232.500
Apoyo a la DSIEEX en la realización de todas sus tareas	1.400.000	700.000
Actividades de revisión de la seguridad de las presas y balsas de concesionarios en las cuencas hidrográficas intercomunitarias (a)	6.000.000	2.400.000
Gobernanza de los riesgos, adaptación al cambio climático y priorización de inversiones de la seguridad de las presas estatales (b)	10.900.000	5.450.000
Realización de algunas de las 1 ^{as} revisiones que faltaban y de las 2 ^{as} de algunas presas (c)	2.900.000	650.000
Implantaciones de Planes de Emergencia (d)	2.505.000	750.000
I+D+i	95.000	35.000

⁵³ Plan Hidrológico Nacional (2000); El mantenimiento y la conservación de las presas españolas (Polimón López, De Cea y Echeverría, Revista de Obras Públicas, 2014); Estado del arte de la conservación de infraestructuras en España (ACEX, 2007).

Actividad	Inversión total (€)	Inversión anual (€/año)
Servicios para el desarrollo, coordinación, implementación y formación de la metodología BIM en las presas estatales (e)	18.500.000	0
Total	42.765.000	10.217.500

Notas:

- a) Son contratos de 30 meses de duración prorrogables por otros 30 meses.
- b) Incluye los contratos vigentes de cada CC.HH. así como el de coordinación de la DGA. En fase de adjudicación un segundo paquete por un total de: 6.900.000 €.
- c) Confederaciones del Guadiana y del Guadalquivir.
- d) Incluye redacción de proyectos y ejecución.
- e) Inversión financiada a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y que está en fase de adjudicación.

Tabla 9. Inversiones realizadas en el periodo 2019-2023 por el MITECO, a través de la DGA, en trabajos relacionados con la seguridad de presas.

Por último, la DSIEX viene impartiendo desde hace cinco años el [Curso sobre Seguridad y Explotación de presas y balsas](#), que se encuentra incluido dentro del programa formativo del MITECO. Se trata de un curso de una semana de duración modelado por los propios participantes (parte del programa lo crean los alumnos de las ediciones anteriores), dirigido tanto a técnicos encargados de la explotación de presas (Direcciones Técnicas), como a los encargados del control de la seguridad de concesionarios (Comisarías de Aguas) y a los técnicos de la DGA que efectúan esas mismas tareas de control de la seguridad. Sus principales objetivos consisten en tratar de superar el vacío generacional y la cada vez más acuciante ausencia de especialistas en la materia. Cada año se recibe un mayor número de solicitudes de participación por parte de las CC.HH. y DGA, de forma que se cubre holgadamente el cupo de asistentes previsto por el Gabinete de Formación.

Edición	Participantes	Direcciones Técnicas	Comisarías de Aguas	DGA
1ª (2019) ^(a)	21	15	5	1
2ª (2020) ^(b)	18	11	4	3
3ª (2021) ^(b)	18	13	3	2
4ª (2022) ^(b)	18	13	5	
5ª (2023) ^(b)	18	11	5	2
Total	93	63	22	8

Nota:

- a) Edición presencial
- b) Edición por vía telemática

Tabla 10. Número de participantes del Curso sobre Seguridad y Explotación de presas y balsas que anualmente organiza el MITECO.

Para finalizar el examen de la situación actual, no pueden dejar de mencionarse las relaciones que en materia de seguridad de presas y embalses el MITECO mantiene con otros países. La DGA a través de un MoU firmado con el [USACE](#) está trabajando intensamente con esta institución y en donde participa de forma muy activa la [DSIEX](#). Hasta la fecha esos trabajos se han traducido en una estancia de técnicos de la DGA en EE. UU. y en una visita a España de una delegación de técnicos del USACE. Periódicamente se mantienen reuniones de ambas delegaciones intercambiando experiencias y mejores prácticas en materia de seguridad de presas, con objeto de que ambos países tengan unas infraestructuras cada vez más seguras y resilientes.

Igualmente, el MITECO a firmado [convenios de colaboración](#) firmados con Bolivia y con Argentina en diferentes materias relacionadas con el agua, una de las cuales es la de la seguridad de presas, que también se han traducido hasta la fecha en cursos de formación y en visitas de delegaciones de ambos países.

A la vista de todo lo expuesto, es evidente que ha habido notables avances en materia de control de la seguridad de presas y embalses tanto en la DGA como en las CC.HH., pero aún quedan algunos importantes problemas que hay que resolver, poniendo para ello los medios y las herramientas que sean necesarios. Son todos los siguientes, ordenados por orden de importancia.

- a) *Carencia de equipos humanos en las Comisarías de Aguas de las CC.HH. dedicados al control de la seguridad de las presas de concesionarios.*
- b) *Carencia de equipos humanos en las Direcciones Técnicas de las CC.HH. dedicados a la explotación y a la gestión de la seguridad de presas.*
- c) *Envejecimiento de las infraestructuras.*
- d) *Inversiones en materia de control de la seguridad aún insuficientes.*
- e) *Reducida introducción en el sector de la digitalización y las nuevas tecnologías.*
- f) *Ausencia de un verdadero régimen sancionador.*
- g) *Número de documentos de seguridad revisados todavía reducido.*
- h) *Ritmos de aprobación de dichos documentos todavía bajos.*
- i) *Número de inspecciones de seguridad realizadas a todo tipo de presas, todavía muy reducido.*
- j) *Requerimientos de seguridad demandados por la sociedad cada vez más exigentes, incluyendo el impacto del cambio climático.*
- k) *Pérdida de capacidad por aterramientos de los vasos.*
- l) *Falta de formación de los nuevos técnicos dedicados a la explotación y a la seguridad de presas.*
- m) *Falta de interés en el sector de presas por parte de las nuevas generaciones de técnicos.*
- n) *Existencia de un importante vacío generacional.*
- o) *Falta de especialistas en materia de seguridad de presas.*
- p) *Necesidad de mejorar la coordinación con otros equipos y otras Administraciones.*

Figura 31. Principales problemas actuales.





3. Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033

3.1. Diagnóstico y objetivos

El **objetivo general** de estas **Líneas de Actuación** es establecer un nivel adecuado, sostenible y homogéneo de seguridad de las presas y los embalses, atendiendo a las demandas de la sociedad y a los retos que se plantean desde la gestión de los usos del agua, de la seguridad del territorio y de la preservación del medio ambiente, implantar dicho nivel, mantenerlo y mejorarlo en la medida de lo posible.

Este objetivo se desarrolla a través de varios **objetivos específicos** centrados en la resolución los problemas detectados de la situación actual:

Diagnóstico de la situación actual	Id	Objetivos específicos
<p>Carencia de técnicos en las Direcciones Técnicas y Comisarías, etc. dedicados a la explotación y a la gestión de la seguridad de presas.</p> <p>Necesidad de más normativa y cambios en el modelo actual de gestión del control de la seguridad de presas.</p> <p>Bajo porcentaje de realización de las actuaciones contenidas en las revisiones de seguridad de presas efectuadas.</p> <p>Utilización de criterios subjetivos de priorización de las actuaciones contenidas en las revisiones de seguridad de presas efectuadas.</p> <p>Inversiones en materia de control de la seguridad de presas insuficientes.</p>	O1	Mejorar la gobernanza de la seguridad de presas y embalses para consolidar una gestión integrada de la seguridad, más eficaz y homogénea.
<p>Envejecimiento de las infraestructuras.</p> <p>Ausencia de los documentos de seguridad exigidos por las NTS en un elevado número de presas.</p> <p>Número de documentos de seguridad revisados todavía reducido.</p> <p>Ritmos de revisión/aprobación de dichos documentos todavía bajos.</p> <p>Número de inspecciones de seguridad de presas todavía muy reducido.</p> <p>Elevado incumplimiento de las obligaciones que exigen las NTS.</p> <p>Reducido volumen de inversión en seguridad de las presas.</p> <p>Puesta en marcha muy lenta de las actuaciones de mejora en materia de seguridad que se necesita acometer.</p> <p>Escaso control de la pérdida de capacidad de embalse por sedimentación.</p>	O2	Mejorar y homogeneizar el nivel de seguridad de las presas y los embalses, independientemente de quien sea su titular; velar por su mantenimiento, así como identificar, ordenar y priorizar todas las medidas necesarias en materia de seguridad de presas para cumplir dichos niveles de seguridad.
<p>Reducida introducción en el sector de la digitalización y las nuevas tecnologías.</p> <p>Falta de formación de los nuevos técnicos dedicados a la explotación y a la seguridad de presas.</p> <p>Falta de interés en el sector presas por parte de las nuevas generaciones de técnicos.</p> <p>Existencia de un importante vacío generacional.</p> <p>Falta de especialistas en materia de seguridad de presas.</p>	O3	Generar empleo de alta cualificación técnica, invirtiendo en formación, digitalización, innovación y tecnología.

Diagnóstico de la situación actual	Id	Objetivos específicos
Necesidad de mejorar la coordinación de la DGA con titulares y otras administraciones.	O4	Contribuir: <ul style="list-style-type: none"> - al cumplimiento de la normativa vigente de protección civil; - a los objetivos ambientales establecidos en la planificación hidrológica en las distintas masas de agua; - a la mejora del control y la gestión del dominio público hidráulico; - a mantener relaciones con otros países en materia de seguridad de presas y embalses.
Problemas de comunicación entre titulares, organismos de cuenca, administración autonómica, agentes sociales, económicos y ambientales. Demanda de la sociedad de criterios de seguridad cada vez más exigentes, con inclusión en ellos de los efectos del cambio climático, de forma que se establezcan las bases para concienciar a todos los titulares de las presas y la población, de la necesidad de mantener las obligaciones establecidas en materia de seguridad de presas en beneficio de todos y fortalecer y desarrollar las capacidades de los titulares de las presas y otras administraciones.	O5	Incrementar: <ul style="list-style-type: none"> - la transparencia en la gestión de la seguridad de las presas y embalses en España; - la información disponible de presas y embalses; - mejorar la comunicación.

Tabla 11. Relación entre el diagnóstico de la situación actual y los objetivos que se establecen para resolver los distintos problemas identificados.

Todas las actividades que se exponen en el apartado siguiente tienen por finalidad alcanzar el conjunto de objetivos que dará lugar a una sustancial mejora de la seguridad de todas las presas españolas y del control de esta. Dicha mejora dependerá del grado de alcance de ese objetivo general y de los objetivos específicos o secundarios. Las prioridades que el MITECO, a nivel general, y la DGA, a nivel más particular, establezcan dentro de las respectivas líneas generales de actuación previstas, están formadas a su vez por otras muchas tareas o medidas que se están desarrollando, o que se pretenden desarrollar en el futuro próximo, para lograr alguno de los objetivos globales previstos en el marco de la AGE.

Todas y cada una de esas actividades en materia de seguridad van a requerir su ordenación, para fijar prioridades, previo examen de las mejoras que en términos de seguridad cada una de ellas supone, de su viabilidad, importancia, cuantía económica y coste de oportunidad, ya que dependerá, además, de las disponibilidades económicas y presupuestarias en cada momento.

3.2. El futuro que proponen las Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033

Se definen a continuación las ideas generales que incluyen las [Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033](#) que la DGA, a través de la [DSIEX](#), pretende abordar en los próximos 10 años, tanto para las presas estatales como de los concesionarios, y con dos horizontes temporales: 2027 y 2033.

En primer lugar, un aspecto básico para garantizar la máxima efectividad de esas [Líneas de Actuación](#) que se proponen es la de dotar a las CC. HH. de una organización adecuada, con el personal necesario. Así, en todas aquellas que aún no dispongan de ellas, [es conveniente crear áreas de seguridad que se encarguen del control de la seguridad de las presas](#), en sentido muy amplio. Tanto de las presas cuya explotación realiza la propia Confederación Hidrográfica, a través de su Dirección Técnica, como de las de todos los concesionarios que se encuentren ubicadas dentro de su ámbito geográfico. Y no solo se encargaría esa área de lo que se podría denominar [seguridad técnica](#) (es decir, abordar

todas las tareas que recogen las NTS), sino también de la [seguridad física](#) de las instalaciones en aquellos casos en los que las presas hayan sido clasificadas como [infraestructuras críticas](#)⁵⁴.

Conviene destacar que esas áreas, además de tener que contar con suficientes técnicos en su estructura, deben disponer de un número de administrativos adecuado y acorde al total de presas cuya seguridad se va a controlar en cada CC.HH. Ello es debido a la elevada cantidad de trámites que estas [Líneas de Actuación](#) van a impulsar que se realicen ante cada una de ellas y que se va a traducir, a su vez, en un importante movimiento de documentación entre titulares, especialmente los pequeños concesionarios, y administración competente en materia de seguridad de presas y embalses: solicitudes de aprobación de documentos, de tramitación de estos, de petición de subsanación de errores, de información complementaria o de profundización o corrección de determinados aspectos encontrados durante su tramitación, o de notificación de su aprobación.

En segundo lugar, se hace preciso incorporar a dicho control la ayuda que van a proporcionar las [Entidades Colaboradoras de la Administración en materia de seguridad de presas y embalses \(ECA\)](#), y que precisa de la creación y posterior mantenimiento actualizado del [Registro de Entidades Colaboradoras](#) que ya se está poniendo en marcha, y a continuación, licitar los correspondientes contratos para contratarlas, tanto para ayudar a la DGA, a la DSIEX, como a las áreas de seguridad de las distintas CC.HH.

Con esa ayuda se ha previsto poder revisar e inspeccionar anualmente el número de documentos y de presas tanto de titularidad estatal como de concesionarios que se recogen en la tabla siguiente:

	Hasta 2027	En 2033
Visitas a presas	300-500	Más de 750
Propuestas de Clasificación	Más de 250	Más de 400
Planes de Emergencia	100-150	150-250
Normas de Explotación	100 – 150	150-250
Informes periódicos de comportamiento	Más de 750	Más de 1.200
Revisiones generales de la seguridad	100	250-300
Proyectos de mejora de la seguridad	Hasta 15	Más de 25
Puestas fuera de servicio	10	20

Nota: De todas esas actividades se fijarán los correspondientes [indicadores de seguimiento](#) (KPIs) para ir analizando su evolución y poder corregir todas las desviaciones que pudieran producirse.

Tabla 12. Previsión de trabajos relacionados con la seguridad de presas que se podrían realizar hasta 2027 y hasta 2033.

Dentro del epígrafe [Revisiones generales de la seguridad](#) se incluyen, además de las revisiones de los documentos que obligatoriamente deben redactar los concesionarios y enviar a la [DSIEX](#), las que tienen que efectuar, tanto en tiempo como en forma, las presas de titularidad estatal y que, en total, y de media, supondría examinar cada año:

Clasificación	Presas/año
Categoría A	187
Categoría B	17
Categoría C	90
Total	294

Tabla 13. Documentos Revisión general de la seguridad que revisará anualmente la DSIEX.

⁵⁴ Esa área sería el enlace o punto de contacto con las autoridades competentes a que se refiere la Directiva (UE) 2022/2557.

Además, la DSIEX tiene previsto analizar con todo detalle el resultado de dichas revisiones de seguridad efectuadas y las actuaciones de mejora propuestas en ellas, que, en vez de ser priorizadas de acuerdo a criterios ingenieriles o de urgencia en su realización basados, a su vez, en la experiencia del equipo de la DSIEX, se efectuará ya de acuerdo a la herramienta desarrollada en los trabajos de [Gobernanza de riesgos](#) que se han comentado en el apartado anterior, y de acuerdo con los criterios que esa metodología establezca.

Es previsible que el resultado de las [revisiones generales de seguridad](#) ponga de manifiesto la necesidad de efectuar modificaciones relevantes en algunos aliviaderos de presas estatales, por lo que es necesario continuar manteniendo abierta la línea de colaboración con el CEH del CEDEX.

Por el importante retraso que lleva esta actividad, en los próximos años será preciso impulsar, de manera muy notable, la [implantación de Planes de Emergencia](#).

Ello requiere generalmente de la redacción de un proyecto específico y su posterior licitación y ejecución. Es vital llevar a cabo estas actuaciones ante la posible presentación de una situación de emergencia en las presas, y normativamente debe realizarse durante los cuatro años posteriores a la aprobación del plan de emergencia.

Sin embargo, tanto aprobaciones como implantaciones se han venido retrasando años por gran parte de los titulares, debido a las dificultades de tramitación y de asignación económica. Con objeto de solventar esta problemática, en primer lugar, el MITECO ha elaborado una guía, en proceso de publicación, para la elaboración de proyectos de implantación. Además, recientemente se ha actualizado el procedimiento para la obtención del informe previo del Consejo Nacional de Protección Civil, y es esperable que el ritmo de aprobación de planes de emergencia se incremente paulatinamente. Por otra parte, se ha ido adquiriendo experiencia en el desarrollo de los procesos de implantación, y con objeto de facilitar este proceso en las NTS se ha contemplado el [Documento Técnico de Implantación \(DTI\)](#) que ha de servir de guía, tanto al titular como a los organismos implicados. En la guía para la elaboración de planes de emergencia se han incluido las instrucciones para su elaboración y para su utilización como elemento vertebrador a lo largo de todo el proceso de la implantación.

	Titularidad	Pendientes	Hasta 2027	En 2033
Implantaciones de PEP	Estatal	258	30	20
	Concesionarios	393	40	25

Tabla 14. Número de Implantaciones de PEP anuales a impulsar hasta el año horizonte 2027 y a efectuar a partir del año 2033.

Por su estrecha relación con la seguridad, no hay que olvidar la realización de las actividades de [Mantenimiento y Conservación](#) de las presas estatales, tareas básicas para que alcancen unos estándares de seguridad muy elevados. Esa actividad no solo debe continuarse como hasta ahora, sino que debe incrementarse para hacer frente adecuadamente al envejecimiento natural de las presas, por lo que a efectos de inversión en estas [Líneas de Actuación](#) se ha previsto una cifra media de inversión por presa, de 20.000 €/mes en el Horizonte 2027 y de 30.000 €/mes en el Horizonte 2033.

Pero, dentro de los contratos que periódicamente se licitan para abordar todas esas tareas, hay que mencionar dos actividades más que estos deberían incluir, obligatoriamente. La primera es la realización de las labores de [gestión diaria](#) de muchas de las actividades relacionadas con la seguridad de la presa y el embalse incluidas en las Normas de Explotación: inspecciones visuales de presa, embalse y obra civil, auscultación, comprobación del comportamiento de la presa y elaboración de informes periódicos de comportamiento, entre otras. Se ha estimado un coste medio, por presa, para la realización de estas actividades de 3.000 €/mes en el Horizonte 2027 y de 4.500 €/mes en el Horizonte 2033.

En cuanto a la segunda, es el [control de los sedimentos](#) retenidos por los embalses y que debe ser otra importante línea de trabajo a emprender, la escasa entidad que ha tenido esa actividad durante los últimos años⁵⁵. Esta tarea debería ser introducida en las rutinarias labores de explotación de los embalses y, por lo tanto, debería formar parte de sus Normas de Explotación. La pérdida de la capacidad de embalse, y la pérdida del caudal sólido aguas abajo requieren hoy en día una gestión adecuada por parte de las administraciones y es por lo que esos futuros contratos de [Mantenimiento y Conservación](#) de presas deberían incluir la posibilidad de realización de batimetrías periódicas, y el análisis de los sedimentos depositados en el fondo de los embalses.

	Horizonte 2027	Horizonte 2033
N.º de batimetrías	20	30
€/embalse	15.000 – 30.000 ⁵⁶	

Tabla 15. Batimetrías que anualmente se deberían realizar en los embalses de titularidad estatal hasta el horizonte 2027 y en 2033.

Por otra parte, no puede olvidarse que para muchas de las presas de titularidad estatal -también para muchas de concesionarios- se han establecido medidas de protección en la Ley 8/2011, de 28 de abril, habiéndose declarado casi todas las Confederaciones Hidrográficas [operadores críticos](#). Así, una vez redactados los correspondientes [Planes de Seguridad del Operador](#) y los [Planes de Protección Específicos](#), a cuya redacción obliga el [Reglamento de protección de esas infraestructuras](#), hay que avanzar en esa materia.

Las [Líneas de Actuación](#) no olvidan la necesidad de digitalizar la gestión diaria de la seguridad de las presas y de las actividades relacionadas con la explotación y, por ello, la DGA apuesta firmemente por la implementación en el ámbito de todas las Confederaciones que aún no dispongan de ella de lo que ha dado en llamar [Plataforma Integral de gestión de la seguridad de las presas estatales de la Dirección General del Agua](#).

A través de esta plataforma será posible almacenar y representar los datos de auscultación recibidos, compararlos con los umbrales preestablecidos en los Planes de Emergencia, gestionar este tipo de situaciones de forma automática en el caso de que se produzcan, programar, seguir y almacenar el resultado de las operaciones de mantenimiento, gestionar las avenidas en el embalse, y disponer toda la información relevante técnica y de seguridad en un archivo técnico digital.

En lo que se refiere a presas de concesionarios, las [Líneas de Actuación](#) plantean como actividades principales a efectuar en ese conjunto de presas, con ayuda de las ECA, la realización de [inspecciones de seguridad](#) mucho más frecuentes, controlar que sus titulares cumplen todas las obligaciones establecidas en el artículo 367 del RDPH, garantizar a la sociedad que se efectúen en ellas las periódicas [revisiones generales de seguridad](#) a las que hace referencia la NTS3, así como que todas las actuaciones que se deducen de estas para mejorar la seguridad, se llevan a cabo en los plazos previstos.

Y en ese sentido, va a ser necesario prestar una gran atención a los numerosos ayuntamientos pequeños que, como concesionarios y titulares de presas (grandes o pequeñas) destinadas a abastecimiento, tienen una gran escasez de medios técnicos y económicos, tanto para cumplir con todas sus obligaciones en materia de seguridad como para efectuar las preceptivas revisiones generales de seguridad y abordar las obras de mejora de las condiciones de seguridad concluidas en estas. Para facilitar esa tarea, la DGA está estudiando la posibilidad de disponer una línea de subvenciones, de carácter finalista, dirigida a las Diputaciones Provinciales, al ser estas el siguiente escalón al que deberían acudir esas administraciones locales, en la práctica para solicitar ayudas para la realización de todas esas tareas o para llevar a cabo las actuaciones de mejora que necesiten todas esas presas.

⁵⁵ Estos trabajos los realizaba el CEH en el marco del convenio general que mantenía el CEDEX con la DGA, y dejaron de efectuarse en el año 2005. Algunas Confederaciones Hidrográficas abordan estos trabajos con sus fondos propios en algunos embalses en los que el conocimiento del volumen real de recurso almacenado en ellos es básico para la gestión de su explotación.

⁵⁶ Se han considerado dos diferentes cifras: la más reducida para embalses medianos y pequeños y la más elevada para los grandes o muy grandes.

Tal y como se verá más adelante (Aptdo. 4.3.), las líneas de actuación números 1 y 2 de las [Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033](#) proponen el [Impulso de la digitalización de los organismos de cuenca](#) a través de un *Programa de actuación para la modelización digital* que, usando la metodología BIM para las obras hidráulicas de titularidad estatal, así como un programa específico para la digitalización de toda la información relativa a la seguridad de presas y embalses, permita la total modernización de la aplicación informática eGISPE de la DGA, mediante la [Plataforma](#), desde la cual se efectúa el control de la seguridad de todas las presas y embalses que la DGA vigila y que es, además, la base de la tramitación electrónica de esta documentación, habilitando conexiones digitales con los Organismos de cuenca para crear el futuro [Registro de Seguridad de Presas y Embalses](#) (art. 363 del RDPH). Esa digitalización permitirá efectuar y controlar de manera más efectiva y adecuada al siglo XXI todas las actividades relacionadas con la conservación y explotación de estas obras hidráulicas.

Todos los trabajos expuestos anteriormente van a suponer en materia de seguridad de presas y embalses, y solo para la [DSIEX](#), la siguiente inversión “media” anual en términos económicos. Todas las actuaciones incluidas en la tabla siguiente se incluyen también en los apartados 5 y 6, dentro del conjunto total de medidas que constituyen estas [Líneas de Actuación](#).

Actuaciones	Inversión anual (€/año) Horizonte 2027	Inversión anual (€/año) Horizonte 2033
Mantenimiento y nuevos desarrollos del Registro de Seguridad de presas y embalses	150.000	45.000
Mantenimiento del Registro de entidades colaboradoras en materia de seguridad de presas	50.000	50.000
Apoyo a la DSIEX en la realización de todas sus tareas	750.000	700.000
Gestión de la Gobernanza riesgos y priorización de inversiones de la seguridad de las presas estatales	150.000	75.000
Mantenimiento del sistema de gestión de seguridad de presas BIM de la DSIEX	250.000	150.000
Mantenimiento de la Plataforma Tecnológica Integral Digital de Gestión de la Seguridad instalada en la DSIEX	350.000	125.000
I+D+i)	4.000.000	2.000.000
Total	5.700.000	3.145.000

Tabla 16. Inversiones anuales necesarias para que la DSIEX pueda efectuar todas las tareas que le encomiendan las NTS.

Y en el caso de las Confederaciones Hidrográficas, las siguientes:

Actuaciones	Inversión anual (€/año) Horizonte 2027	Inversión anual (€/año) Horizonte 2033
Revisión de la seguridad de las presas de concesionarios en las cuencas hidrográficas intercomunitarias(a).	2.400.000	3.100.000
Realización de Revisiones generales periódicas de la seguridad de las presas y sus embalses(b).	2.950.000	2.950.000
Gestión de la Gobernanza riesgos y priorización de inversiones de la seguridad de las presas estatales.	600.000	250.000
Mantenimiento & Conservación & Gestión de la seguridad & Realización de Batimetrías.	103.125.000	115.625.000
Protección de Infraestructuras por Ley 8/2011(c).	1.000.000	1.200.000
Implantaciones de Planes de Emergencia(d).	8.750.000	4.600.000
I+D+i	750.000	460.000
Mantenimiento del sistema de gestión de seguridad de presas BIM.	3.000.000	600.000
Mantenimiento de la Plataforma Tecnológica Integral Digital de Gestión de la Seguridad.	1.200.000	1.450.000
Total	123.775.000	130.235.000

Notas:

a) Incluidas las balsas situadas en DPH o de interés general. b) Son las que se recomienda efectuar en el Capítulo III de la NTS3. c) Mantenimiento y seguimiento de los planes de seguridad del operador. d) Incluye redacción de proyectos y ejecución de estos.

Tabla 17. Inversiones anuales necesarias para que las CC.HH. puedan acometer todas las tareas que tienen encomendadas en materia de seguridad de presas y embalses.

Las **Líneas de Actuación** no olvidan en ningún momento la necesidad de continuar con la promoción y el fomento de cuantas recomendaciones técnicas, manuales, normas de buena práctica, instrucciones o circulares relacionadas con la seguridad de las presas, en todas las fases de la vida de estas, debe continuar acometiendo la DGA para dar a conocer en todo momento al sector cuál es el estado del arte en dicha materia.

Y las **Líneas de Actuación** tampoco olvidan la importancia que la formación tiene en el logro de una verdadera cultura de la seguridad en todas las organizaciones involucradas en la gestión y control de la seguridad, tanto en las CC.HH. como en la DGA. Es, pues, la intención de la DSIEX continuar ampliando esa labor formativa, incluyendo en ella a todos los colectivos involucrados en la gestión y control de la seguridad, así como aumentar la oferta formativa. En ese sentido, está previsto remodelar el **Curso sobre Seguridad y Explotación de presas** que anualmente organiza la DGA a través de la SGDPHI, para redirigirlo, también, a los equipos de explotación, y especialmente, a los encargados de estos, e, igualmente, desarrollar **Jornadas técnicas de materias específicas** concretas, para lograr un alto grado de especialización de todo el personal involucrado en dichas tareas.

Y dado que en el futuro dos de las actividades más habituales a llevar a cabo en el campo de la seguridad de presas serán la **revisión de las condiciones de esa seguridad de las que se encuentran en explotación y las inspecciones rutinarias** a que obliga periódicamente la NTS3, utilizando en esas labores a las ECA, es intención de la DSIEX generar el título de **Inspector de Presas** tras la superación de un curso de especialización específico en cuya organización colaborará la DGA con asociaciones y empresas especializadas del sector.

Y hay que continuar apostando por las relaciones internacionales del MITECO en materia de seguridad de presas, por el intercambio de experiencias y mejores prácticas en el desarrollo de todos estos trabajos, ampliando el número de **convenios de colaboración** a más países que han mostrado interés en hacerlo: Chile, Perú, Colombia o Ecuador y manteniendo los existentes con Bolivia, Argentina y EE. UU.

Finalmente, las **Líneas de Actuación** incluyen un novedoso **Plan de Comunicación** mediante el cual se pretende informar a la sociedad no solo de los beneficios que producen las presas cuando hay episodios de avenidas, mediante la adecuada operación de aquellas, sino de las ventajas de disponer de un parque presístico bien mantenido, periódicamente revisado, y, por lo tanto, seguro.

Estas **Líneas de Actuación** también recogen los principales retos a los que se enfrentan, tanto en las presas de titularidad estatal como en las de concesionarios.

Para superar esos retos, las **Líneas de Actuación** se sustentan en la legislación vigente y en unos recursos humanos que es preciso ampliar, tanto en la esfera pública como privada, pero también y de forma complementaria en otros tres pilares básicos adicionales: **digitalización, mejora tecnológica e innovación**.

3.3. Líneas de Actuación

Para alcanzar los objetivos recogidos en la tabla 11 que se incluye en el punto 3.1, y para afrontar y superar los distintos retos a los que se enfrentan estas **Líneas de Actuación**, se han establecido un total de seis líneas básicas, que abarcan, de forma integral, una completa, actual, innovadora y verdadera gestión de la seguridad de las presas y embalses españoles.

Se define ese reducido número de líneas de actuación para planificar mejor, centrar y ordenar todo el trabajo que va a tener que realizar la estructura organizativa involucrada en el control de esa seguridad de presas y embalses, pero también, su gestión ordinaria: la División de Seguridad de Infraestructuras y Explotación y las Confederaciones Hidrográficas.

El adecuado desarrollo de todas ellas permitirá guiar y alcanzar el principal objetivo de las **Líneas de Actuación**, que no es otro que conseguir una notable mejora de la seguridad de las presas españolas, así como poder mostrar ese logro de forma clara y transparente a la sociedad española.

Líneas de actuación	Id	Descripción
L1	1	Implantación de un modelo más actual y eficaz de control de la seguridad de presas y embalses.
L2	2	Cumplimiento de legislación de seguridad de presas y embalses.
L3	3	Reducción de las consecuencias derivadas del fallo o rotura de una presa.
L4	4	Mejora de la coordinación entre todos los actores involucrados en la seguridad de las presas y sus embalses.
L5	5	Promoción de la investigación, mejora del conocimiento, mayor formación e intercambio de experiencias, de forma continua, en materia de seguridad de presas y embalses.
L6	6	Mejora de la comunicación de los beneficios y riesgos relacionados con la seguridad de las presas y embalses.

Tabla 18. Líneas de Actuación establecidas para cumplir los objetivos para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033.

La siguiente tabla recoge entre la relación existente los objetivos de las **Líneas de Actuación** en que se han dividido, indicando para cada uno de ellos el grado de relación que tiene con estas últimas.

Objetivos	Líneas de Actuación					
	Implantación de un modelo más actual y eficaz de control de la seguridad de presas y embalses.	Cumplimiento de la legislación de seguridad de presas y embalses.	Reducción de las consecuencias derivadas del fallo o rotura de una presa.	Mejora de la coordinación entre todos los actores involucrados en la seguridad de las presas y sus embalses.	Promoción de la investigación, mejora del conocimiento, mayor formación e intercambio de experiencias, de forma continua, en materia de seguridad de presas y embalses.	Mejora de la comunicación de los beneficios y riesgos relacionados con la seguridad de las presas y embalses
Mejorar la gobernanza de la seguridad de presas y embalses, para consolidar una gestión integrada de la seguridad, más eficaz y homogénea.	*****	****	****	***	*****	**
Mejorar y homogeneizar el nivel de seguridad de las presas y los embalses, independientemente de quien sea su titular, velar por su mantenimiento, así como identificar, ordenar y priorizar todas las medidas necesarias en materia de seguridad de presas para cumplir dichos niveles de seguridad.	**	*****	*****	**	**	****
Generar empleo de alta cualificación técnica, invirtiendo en formación, digitalización, innovación y tecnología.	*****	*****	*****	*****	*****	*****
Contribuir al cumplimiento de la normativa vigente de protección civil, de la planificación hidrológica, de la gestión de riesgos por inundación y ambiental.	*****	*****	*****	*****	***	*****
Incrementar la transparencia en la gestión de la seguridad de las presas y embalses en España y de la información disponible y fortalecer y desarrollar las capacidades de los titulares de las presas y otras administraciones.	*****	***	***	*****	*****	****

Tabla 19. Nivel de impacto de cada línea de actuación en cada objetivo.

Cada una de las líneas base se desglosa una serie de tipos de acciones para la consecución de los objetivos fijados.

Línea de actuación 1: Implantación de un modelo más actual y eficaz control de la seguridad de presas y embalses:

Descripción	Prioridad
Mejorar la estructura de control de la seguridad de presas formulando un marco nacional de gestión de la seguridad de presas.	Alta
Mejorar la gestión y el control de la seguridad de presas.	Alta
Impulsar y mejorar la digitalización del control de la seguridad de presas.	Alta
Priorizar todas las inversiones necesarias en materia de seguridad de presas.	Alta

Tabla 20. Contenido de la línea de actuación 1.

Línea de actuación 2: Cumplimiento de la legislación de seguridad de presas y embalses:

Descripción	Prioridad
Reducir el número de presas con déficits de seguridad.	Alta
Impulsar y mejorar la digitalización en los organismos de cuenca en materia de la seguridad de presas.	Alta
Vigilar estrechamente la seguridad de las presas de los concesionarios.	Alta

Tabla 21. Contenido de la línea de actuación 2.

Línea de actuación 3: Reducción de las consecuencias derivadas del fallo o rotura de una presa:

Descripción	Prioridad
Promover la implantación de los Planes de Emergencia de presas que los necesiten y realizar periódicamente, con la frecuencia apropiada, simulacros de situaciones de emergencia.	Alta
Mejorar las técnicas de evaluación de los daños que podrían producir las presas en caso de fallo o rotura.	Media
Avanzar en las tareas protección de Infraestructuras por Ley 8/2011.	Media

Tabla 22. Contenido de la línea de actuación 3.

Línea de actuación 4: Mejora de la coordinación entre todos los actores involucrados en la seguridad de las presas y sus embalses:

Descripción	Prioridad
Mantener y mejorar las relaciones en materia de seguridad de presas y embalses con otros países.	Media
Mejorar la coordinación con otros planes y estrategias.	Alta
Mejorar la coordinación entre los PEP y otros planes de emergencia y autoprotección.	Alta

Tabla 23. Contenido de la línea de actuación 4.

Línea de actuación 5: Promoción de forma continua de la investigación, la mejora del conocimiento y la mayor formación e intercambio de experiencias en materia de seguridad de presas y embalses:

Descripción	Prioridad
Incrementar las plantillas dedicadas a la explotación y la seguridad de presas.	Alta
Formar nuevos técnicos y facilitar la posibilidad de mejorar la capacitación de todos los que ahora trabajan en seguridad de presas.	Alta
Implementar nuevas tecnologías y soluciones innovadoras en el control de la seguridad de las presas.	Alta/Media
Mejorar la adaptación de las presas al cambio climático.	Media

Tabla 24. Contenido de la línea de actuación 5.

Línea de actuación 6: Mejora de la comunicación de los beneficios y riesgos relacionados con la seguridad de las presas y embalses:

Descripción	Prioridad
Informar de los beneficios que producen las presas y los riesgos potenciales que suponen, para motivar un cambio de mentalidad de la sociedad.	Alta
Mejorar la transparencia en todo lo que rodea a la seguridad de las presas y sus embalses.	Media/Alta
Mejorar la concienciación ciudadana del papel que representan cada uno de los distintos actores que intervienen en la seguridad de las presas, incluido el del propio ciudadano.	Media

Tabla 25. Contenido de la línea de actuación 6.

Para poner en marcha estas líneas de actuación es necesario emprender ciertas medidas que se han clasificado atendiendo a su objetivo principal o a su naturaleza. Por ello se han agrupado las medidas de mejora de la gobernanza, los documentos de seguridad, las que dependen de protección civil, las estructurales, las de formación, mejora del conocimiento, investigación, desarrollo e innovación, las de coordinación y las de comunicación y mejora de la transparencia. Algunas de ellas pueden clasificarse en distintos grupos. En estos casos se ha elegido la más representativa.

En total suman 95 medidas distribuidas de la siguiente forma:

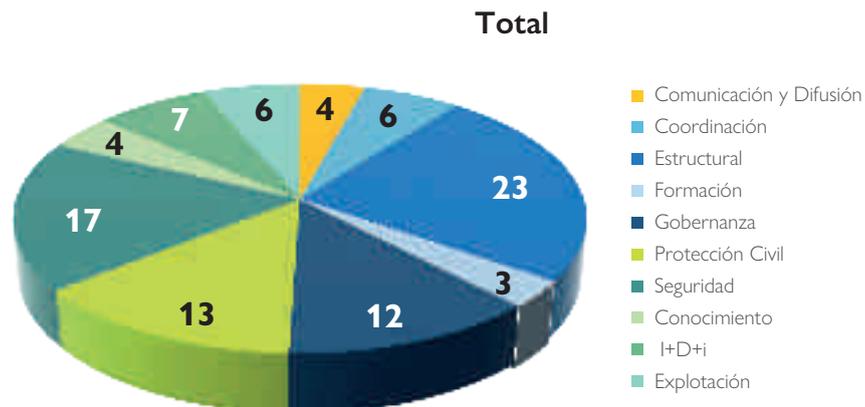


Figura 32. Tipos de medidas contemplados en las Líneas de Actuación.

Cada una de estas medidas también puede agruparse en planes de acción, como se muestra en los siguientes puntos.





4. Plan de acción y gobernanza en presas estatales

El plan de acción y gobernanza de las presas estatales se ha entendido como el conjunto de medidas necesario para garantizar el cumplimiento del artículo 362 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, *Control de la seguridad de la presa y embalse*, y poder cumplir con el objetivo principal que persiguen estas [Líneas de Actuación](#), que no es otro que mejorar la seguridad de todas las presas españolas, con independencia de quien ostente su titularidad.

De las 95 medidas que estas [Líneas de Actuación](#) recogen, 65 de ellas corresponden a este Plan de Acción, y se muestran en la siguiente tabla. Puede observarse que las hay de ámbito estatal, de ámbito geográfico de la demarcación hidrográfica y, en algunos casos, son solo medidas a establecer en la propia presa, en este caso, aquellas de titularidad estatal. Las medidas tipo gobernanza y coordinación corresponden a medidas generales que permiten mantener la estructura de seguridad que requiere el Reglamento. El tipo seguridad corresponde a aquellas medidas que reflejan los requerimientos del RPDH a los titulares de las presas, salvo aquellos que a los que aplica la legislación relativa a la protección civil. Por último, las medidas estructurales se refieren a aquellos tipos de medidas de adecuación estructural de presas existentes a las NTS. La siguiente tabla muestra todas las 65 medidas ordenadas por tipo de medida.

La medida 8 considera el apoyo a las CC.HH. (Direcciones técnicas y Comisarías) en sus tareas habituales, incluyendo la realización de los simulacros de los PEP e informes de extinción, pero la revisión de documentos (NEX, propuestas, etc.) no están incluidas en esa medida 8, habiéndose considerado independientes de la misma. Estas medidas serían la 14, 17, 22, 27, 29, 33, 38, 43, 46 y 50.

Las clasificadas como estructurales incluyen todas las actuaciones de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas estatales más los proyectos correspondientes, las revisiones de dichos proyectos y las inspecciones y seguimientos de las obras correspondientes. También se han considerado aquellas infraestructuras nuevas incluidas en la planificación hidrológica que sean viables durante el periodo 2024-2033, así como la puesta fuera de servicio de varias presas, sus correspondientes proyectos, la revisión de dichos proyectos y la inspección y seguimiento de las obras.

A todas ellas se les ha asignado una determinada línea o líneas de actuación, descritas en el apartado 3.3. y con su realización se garantiza el cumplimiento de uno o varios de los objetivos descritos en el apartado 3.1. Este desglose incluye y completa las medidas incluidas en el Programa de medidas de los Planes hidrológicos de Demarcación.

Objetivo	Línea Estrat.	Cód.	Tipo de medidas	Medida	Ámbito	Responsable
O1/O2	L1	1	Gobernanza	Desarrollo legislativo en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA
O1	L1	2	Gobernanza	Generación y desarrollo del modelo de control de la seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA
O1	L1	3	Gobernanza	Creación del Registro de Seguridad de Presas y Embalses.	Estatal	DGA
O1	L1	4	Gobernanza	Desarrollo de la Plataforma Integral de gestión de la seguridad de las presas estatales de la Dirección General del Agua.	Estatal	DGA
O1/O2	L1	5	Gobernanza	Desarrollo de procedimientos administrativos derivados de las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.	Estatal	DGA
O1/O2	L1	6	Gobernanza	Creación del Registro de Entidades Colaboradoras de la Administración (ECA) en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA

Objetivo	Línea Estrat,	Cód.	Tipo de medidas	Medida	Ámbito	Responsable
O1/O2/O3	L1	7	Gobernanza	Trabajos de apoyo a DSIEEX en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA
O1/O2/O3	L1	8	Gobernanza	Trabajos de apoyo a las áreas de seguridad de presas.	Estatal	DGA / CC.HH.
O1/O2/O3	L1	9	Gobernanza	Redacción, revisión y actualización de los protocolos de control de la seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA
O1/O2/O3	L1	10	Gobernanza	Gobernanza de los riesgos, adaptación al cambio climático y priorización de inversiones de la seguridad de las presas estatales.	Estatal	DGA / CC.HH.
O1/O3	L1	11	Gobernanza	Implantación y mantenimiento de herramientas para gestionar los riesgos en tiempo real y facilitar el proceso de toma de decisiones.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	13	Seguridad	Redacción de Propuestas de Clasificación y adecuación de clasificaciones ya aprobadas, de presas de titularidad estatal, a las NTS.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	14	Seguridad	Revisión de Propuestas de Clasificación y adecuación de clasificaciones ya aprobadas, de presas de titularidad estatal, a las NTS.	Estatal	DGA
O2/O3	L2	16	Seguridad	Redacción de Normas de Explotación y adecuación de Normas de Explotación ya aprobadas, de presas de titularidad estatal, a las NTS.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	17	Seguridad	Revisión de Normas de Explotación y adecuación de Normas de Explotación ya aprobadas, de presas de titularidad estatal, a las NTS.	Estatal	DGA
O2/O3	L2	20	Seguridad	Actualización de las hidrologías y de las avenidas entrantes en los embalses de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	21	Seguridad	Realización de Revisiones periódicas de la seguridad de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	22	Seguridad	Evaluación de las Revisiones periódicas de la seguridad de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA
O2/O3	L2	24	Seguridad	Inspección de la seguridad de presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	26	Seguridad	Redacción de Informes periódicos de comportamiento de presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	27	Seguridad	Revisión de Informes periódicos de comportamiento de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA
O2/O3	L2	29	Seguridad	Revisión del Programa de Puesta en carga e informes de seguimiento del proceso en presas nuevas de titularidad estatal.	Estatal	DGA
O2/O3	L2/L3	42	Protección Civil	Redacción de Planes de Emergencia de presas de titularidad estatal que carezcan de ellos.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	43	Protección Civil	Revisión de Planes de Emergencia de presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA
O2/O3	L2/L3	45	Protección Civil	Redacción de Proyectos de implantación de PEP de presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.

Objetivo	Línea Estrat.	Cód.	Tipo de medidas	Medida	Ámbito	Responsable
O2/O3	L2/L3	46	Protección Civil	Revisión de Proyectos de implantación de PEP de presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA
O2/O3	L2/L3	48	Protección Civil	Ejecución de los Proyectos de Implantación de Planes de Emergencia de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	49	Protección Civil	Revisión o actualización de Planes de Emergencia de presas de titularidad estatal previamente aprobados.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	50	Protección Civil	Revisión de Planes de Emergencia de presas de titularidad estatal previamente aprobados.	Estatal	DGA
O2/O3	L2/L3	52	Protección Civil	Puesta en marcha de las medidas de protección de Infraestructuras según Ley 8/2011 en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	53	Protección Civil	Implantación de los Planes de Seguridad del Operador.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	54	Protección Civil	Implantación de los Planes de Protección Específicos en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	32	Estructural	Redacción de Proyectos de nuevas presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	33	Estructural	Revisión de Proyectos de nuevas presas o de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas existentes de titularidad estatal.	Estatal	DGA
O2/O3	L2	35	Estructural	Ejecución de Proyectos de construcción de nuevas presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	36	Estructural	Inspección y seguimiento de las obras de nuevas presas o de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas existentes por parte de la DSIEEX.	Estatal	DGA
O2/O3	L2	37	Estructural	Redacción de Proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	38	Estructural	Revisión de Proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA
O2/O3	L2	40	Estructural	Ejecución de Proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	41	Estructural	Inspección y seguimiento de las obras de puesta fuera de servicio de presas.	Estatal	CH
O2/O3	L2/L3	55	Estructural	Actuaciones de mejora de la capacidad de desagüe de avenidas correspondientes a periodos de retorno bajos en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	56	Estructural	Actuaciones de mejora de la capacidad de desagüe de la avenida de proyecto en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	57	Estructural	Actuaciones de mejora de la capacidad de desagüe de la avenida extrema o mejoras por existencia de incertidumbre sobre el comportamiento de las estructuras de disipación de energía y entrega de caudales al río, en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.

Objetivo	Línea Estrat.	Cód.	Tipo de medidas	Medida	Ámbito	Responsable
O2/O3	L2/L3	58	Estructural	Sustitución de desagües de fondo no operativos o elementos y equipos de maniobra de compuertas de aliviadero no operativas en presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	59	Estructural	Mejora/sustitución de elementos de desagüe por inadecuado funcionamiento o con grandes incertidumbres en su funcionamiento en presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	60	Estructural	Duplicación de desagües de fondo con un único conducto, en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	61	Estructural	Medidas estructurales para el cumplimiento de los coeficientes de seguridad para todas las situaciones de proyecto, en las presas de titularidad estatal.	Presa / Demarcación	CC.HH.
O2/O3	L2/L3	62	Estructural	Medidas estructurales para el cumplimiento de los coeficientes de seguridad cuando estos no se cumplen para una situación accidental y extrema pero sí cumplen para situación normal se cumplen, en las presas de titularidad estatal.	Presa / Demarcación	CC.HH.
O2/O3	L2/L3	63	Estructural	Medidas estructurales para el cumplimiento de los coeficientes para una situación extrema (o existe incertidumbre sobre alguno/s de los factores que influyen en el comportamiento estructural) cuando cumple para situaciones normal y accidental, en las presas de titularidad estatal.	Presa / Demarcación	CC.HH.
O2/O3	L2/L3	65	Estructural	Refuerzo de pantallas de impermeabilización del cimiento en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	66	Estructural	Reperforación de pantallas de drenaje en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	67	Estructural	Inyección del cuerpo de presa de titularidad estatal para disminuir filtraciones.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	69	Estructural	Mejora de accesos a coronación, galerías o cauces de las presas y embalses de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	70	Estructural	Mejora de las instalaciones eléctricas de las presas y embalses de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	19	Explotación	Realización periódica de batimetrías y análisis de sedimentos del fondo de los embalses de titularidad estatal.	Estatal	DGA
O2/O3	L2	31	Explotación	Despliegue de fibra óptica en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	64	Explotación	Instalación de auscultación, o mejora, renovación o ampliación de la existente, en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2/L3	68	Explotación	Mantenimiento y conservación de las presas y embalses de titularidad estatal.	Estatal	DGA

Objetivo	Línea Estrat,	Cód.	Tipo de medidas	Medida	Ámbito	Responsable
O2/O3	L2/L3	71	Explotación	Limpieza de vegetación de las zonas más próximas a elementos de desagüe de las presas y embalses de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.
O4	L4	72	Coordinación	Fomento de relaciones internacionales del MITECO en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA
O4	L4	73	Coordinación	Mejora de la coordinación entre administraciones en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.
O4	L4	74	Coordinación	Mejora de la coordinación entre los planes especiales de Protección Civil frente al riesgo de inundación (nacionales, autonómicos y municipales) y los Planes de Emergencia y Normas de Explotación de presas y embalses.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.
O4	L4	75	Coordinación	Mejora de la coordinación de las Normas de Explotación y Planes de Emergencia de todas las presas, con el PGRI y su programa de medidas e indicadores. Coordinación SNCZI y órganos de desagüe de presas en ARPSI prioritarias.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.
O4	L4	76	Coordinación	Mejora de la coordinación de las Líneas de Actuación 2023 - 2033 con los Planes Hidrológicos de cuenca.	Demarcación	CC.HH.
O4	L4	77	Coordinación	Evaluación periódica de los daños potenciales derivados del fallo o rotura o caudales vertidos en situaciones de explotación extraordinarias, mediante el análisis de las consecuencias a personas, propiedades, infraestructuras, servicios y medio ambiente.	Demarcación	CC.HH.

Tabla 26. Medidas incluidas en el plan de acción y gobernanza en presas estatales.

La distribución de estas medidas según su tipo es la siguiente:

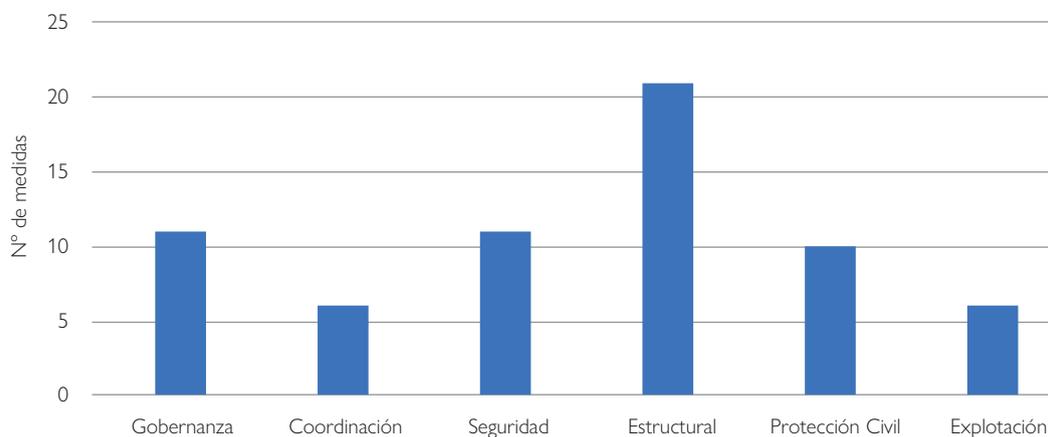


Figura 33. N.º de medidas por tipo incluidas en el plan de acción y gobernanza en presas estatales.





5. Plan de acción y gobernanza en presas de concesionarios

El plan de acción y gobernanza de presas de concesionarios se ha entendido como el conjunto de 12 medidas que ya están en marcha, pero será necesario integrar dentro del resto de las acciones de la gobernanza para garantizar que se produce una notable mejora de su seguridad y una identificación más temprana de los posibles problemas. En el caso de las presas de concesionarios, los responsables del control de la seguridad son los técnicos de las CC.HH. con el apoyo de los equipos de la DGA.

En cuanto al ámbito, en este caso corresponde a la demarcación hidrográfica correspondiente con apoyo de la DGA. La clasificación del tipo de medidas es análoga a la descrita en el punto anterior, aunque en este caso se trata de revisiones e inspecciones para comprobar que se cumplen los requisitos de las NTS.

En este caso, las medidas tipificadas como estructurales se refieren únicamente a la revisión de proyectos de nuevas presas o de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas existentes de concesionario y las revisiones de los proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de concesionarios.

Las medidas previstas en este grupo de presas son todas las siguientes:

Objetivo	Línea	Cód.	Tipos de medidas	Medida	Ámbito	Responsable
O2/O3	L2/ L3	12	Gobernanza	Revisión y supervisión de la ejecución de todas las medidas de seguridad incluidas en las revisiones generales de la seguridad de presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.
O2/O3	L2	15	Seguridad	Revisión de Propuestas de Clasificación y adecuación de clasificaciones ya aprobadas, de presas de concesionarios, a las NTS.	Estatal	DGA / CC.HH.
O2/O3	L2	18	Seguridad	Revisión de Normas de Explotación y adecuación de Normas de Explotación ya aprobadas, de presas de concesionarios, a las NTS.	Estatal	DGA
O2/O3	L2	23	Seguridad	Evaluación de las Revisiones periódicas de la seguridad de las presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.
O2/O3	L2	25	Seguridad	Inspección de la seguridad de presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.
O2/O3	L2	28	Seguridad	Revisión de Informes periódicos de comportamiento de las presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.
O2/O3	L2	30	Seguridad	Revisión del Programa de Puesta en carga e informes de seguimiento del proceso en presas nuevas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.
O2/O3	L2	34	Estructural	Revisión de Proyectos de nuevas presas o de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas existentes de concesionarios.	Estatal	CC.HH.
O2/O3	L2	39	Estructural	Revisión de Proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.
O2/O3	L2/ L3	44	Protección Civil	Revisión de Planes de Emergencia de presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.
O2/O3	L2/ L3	47	Protección Civil	Revisión de Documentos Técnicos de Implantación de PEP de presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.
O2/O3	L2/ L3	51	Protección Civil	Revisión de Planes de Emergencia de presas de concesionarios previamente aprobados.	Demarcación	CC.HH.

Tabla 27. Medidas incluidas en el plan de acción y gobernanza en presas de concesionarios.





6. Investigación y formación en materia de seguridad de presas

Vigilar el cumplimiento de la normativa sobre seguridad de presas y embalses por parte de todos los titulares, la investigación, el avance en el conocimiento, la digitalización y la formación, son varios de los pilares sobre los que se sustentan las [Líneas de Actuación](#).

Aparte de las Jornadas técnicas y de la formación interna que desarrollan la DGA y las Confederaciones Hidrográficas, es necesario realizar un notable esfuerzo para dar una mayor formación a un sector cuyo capital humano se ha visto muy dañado tras la crisis económica de 2008 y que todavía se encuentra en franco retroceso, no llegando actualmente a cubrir la oferta de puestos de trabajo que este sector de la seguridad de presas requiere.

El impulso que ha supuesto la introducción en el sector de las nuevas tecnologías puede resultar un polo de atracción para los nuevos profesionales más jóvenes, mucho más acostumbrados a los frecuentes cambios provocados por aquellas. Por ello, las nuevas tecnologías, la investigación y la formación pretenden generar un eje Administración – Universidades - Centros de investigación – empresas, que las desarrollen a través de todo tipo de proyectos de I+D+i y que estas se implanten en el día a día de la explotación de las presas y en la gestión y control de su seguridad, haciendo más atractivo para ellos, para ese capital humano más joven, estos trabajos.

Se han considerado 14 medidas que se pueden clasificar en 3 tipos: aquellas que supongan una mejora en el conocimiento, aquellas que tratan de impulsar y fomentar la formación específica en materia de seguridad de presas y aquellas que promueven la investigación, el desarrollo y la innovación.

Objetivo	Línea Estrat.	Cód.	Tipo de medidas	Medida	Ámbito	Responsable
O1/O2/O3/O5	L5	78	Conocimiento	Realización de Estudios técnicos complementarios relacionados con la seguridad de presas y embalses.	Estatad / Demarcación	DGA / CC.HH.
O1/O2/O3/O5	L5	79	Conocimiento	Redacción y actualización de Guías Técnicas, de Instrucciones y Recomendaciones relacionadas con la seguridad de presas y embalses.	Estatad / Demarcación	DGA / CC.HH.
O3	L5	80	Conocimiento	Redacción de Proyectos I+D+i en materia de Seguridad de presas y embalses.	Estatad / Demarcación	DGA / CC.HH.
O4/O5	L5	81	Conocimiento	Creación del grupo español de I+D+i de Seguridad de presas y embalses.	Estatad	DGA / CC.HH.
O3/O4/O5	L5	82	Formación	Realización de Jornadas técnicas específicas en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatad / Demarcación	DGA / CC.HH.
O3/O5	L5	83	Formación	Cursos de especialización sobre Seguridad y Explotación de presas, embalses y balsas.	Estatad	DGA
O3/O5	L5	84	Formación	Cursos de especialización específicos: Inspector de Presas.	Estatad	DGA
O3	L5	85	I+D+i	Implantación de la tecnología BIM en el campo de la explotación y la seguridad de presas y embalses estatales.	Estatad / Demarcación	DGA
O3	L5	86	I+D+i	Elaboración de modelos numéricos y físicos de detalle de presas o elementos de presas de titularidad estatal.	Presa / Demarcación	DGA / CC.HH.
O3	L5	87	I+D+i	Otras encomiendas con el CEDEX en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatad	DGA
O3	L5	88	I+D+i	Estudio del Impacto del cambio climático en las presas y embalses y análisis de posibles medidas de adaptación.	Estatad	DGA
O3	L5	89	I+D+i	Análisis del comportamiento de presas por métodos no convencionales. Aplicación de las redes neuronales para el tratamiento de los datos de auscultación.	Estatad	DGA
O3	L5	90	I+D+i	Utilización de técnicas INSAR para la detección y análisis de movimientos de presas y laderas naturales del vaso de los embalses.	Estatad	DGA
O3	L5	91	I+D+i	Mejora de las metodologías del análisis de consecuencias derivadas del fallo o rotura de presas y embalses.	Estatad	DGA

Tabla 28. Medidas para la mejora del conocimiento y el impulso de la investigación y la formación sobre la seguridad de presas y embalses.





7. Necesidades de personal para la explotación/control de la seguridad de presas y embalses

La seguridad de las presas y sus embalses, planteada como una exigencia de la sociedad incuestionable y profundamente arraigada en los países de nuestro entorno, se entiende como la actividad de las administraciones competentes con la finalidad de proteger a las personas, el medioambiente y las propiedades de los riesgos que puedan provenir de tales infraestructuras hidráulicas.

Por otra parte, cabe recordar que la seguridad hídrica no es un derecho adquirido “per se”, sino que es preciso un trabajo continuo y coordinado de diferentes administraciones para garantizarlo, si bien esa garantía siempre llevará asociada unos riesgos inherentes al funcionamiento de las infraestructuras que permiten avalarlo.

Como se ha indicado en puntos anteriores, las metas a medio y largo plazo de estas [Líneas de Actuación](#), es decir, hacia dónde se dirigen o cuál es su visión, son la mejora de la seguridad de las presas y embalses españoles, el hacer entender a la sociedad qué beneficios y riesgos generan, cómo se gestiona su seguridad y cómo a través de esta es posible proteger el medio ambiente y mejorar la seguridad hídrica, energética, económica y, en definitiva, la seguridad nacional. La consecución de todas estas metas hace preciso contar, de manera ineludible, no solo con un adecuado presupuesto, sino también con unos recursos humanos suficientes.

Las presas y embalses cuya titularidad ostenta la AGE se explotan y gestionan por las Confederaciones Hidrográficas con un esquema que venía recogido en el artículo 92 de la [Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de grandes presas](#), y que el tiempo ha demostrado que es enormemente práctico y eficaz: mediante un equipo de explotación dirigido por un *Ingeniero Encargado*, un ingeniero de caminos canales y puertos, asistido en dicha tarea por un ingeniero civil.

Es una realidad que estos organismos autónomos, de forma progresiva, han ido perdiendo los medios humanos y materiales necesarios para el desempeño efectivo de esa tarea, de la gestión diaria de la explotación e inspección de la seguridad, hasta llegar actualmente a una situación totalmente indeseada en la que los equipos de explotación son a veces unipersonales encargándose, además, de la explotación/gestión de la seguridad de un número demasiado elevado de presas.

Esta situación de falta de medios debería ser solventada de manera urgente y, en relación con esa carencia de personal, debe recordarse que, de las 375 presas de titularidad estatal, el 84 % de ellas podrían ocasionar en caso de fallo o rotura daños graves a núcleos urbanos o a servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes, al estar clasificadas en las categorías A o B.

Además de la carencia de personal en los equipos de explotación de las Confederaciones Hidrográficas, es incuestionable la progresiva pérdida de recursos humanos que también se ha producido en los últimos dos últimos decenios en la Dirección General del Agua, de manera que también es cada vez más complicado abordar las funciones que, en materia de seguridad de presas, pero también en otras le atribuye el Reglamento de Dominio Público Hidráulico. Con respecto a las relacionadas con el control de la seguridad, dichas funciones vienen definidas en el artículo 362 de este. Unas guardan relación con la aprobación de determinados documentos técnicos relativos a la seguridad de cada presa presentados por el titular (propuesta de clasificación en función de las dimensiones o del riesgo derivado de su fallo o rotura, normas de explotación, planes de emergencia). Otras están relacionadas con los informes que de forma preceptiva se deben emitir sobre proyectos de construcción o modificación de presas, con los cambios de fase en la vida de estas, con la realización de inspecciones para comprobar el cumplimiento de las obligaciones que en materia de seguridad tienen los titulares o en procesos de reversión de concesiones, con la imposición de condicionantes a la explotación de presas por motivos de seguridad, etc.

Especial relevancia adquiere la evaluación de las revisiones de seguridad entregadas por los titulares y la realización de las actividades de inspección. Se considera en este sentido que, sin una intensa actividad inspectora, continua y que afecte a un número elevado y representativo de la totalidad de las presas españolas, será muy difícil, sino imposible, asegurar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en las Normas Técnicas de Seguridad por parte de los titulares.

Esa continua inspección y evaluación de la seguridad de las presas adquiere la mayor importancia si se tiene en cuenta que la edad media de las aproximadamente 2.400 presas existentes en España es de unos 55 años.

Es, por lo tanto, fundamental para poder acometer adecuadamente las tareas de gestión de la explotación de las 375 presas de titularidad estatal y el control de la seguridad de todas las presas, estatales y de concesionarios, aumentar notablemente las plantillas de las CC.HH. y de la DGA y recuperar un número de efectivos similar al existente en estas instituciones hace unos 20 años.

Para resolver todos esos problemas relacionados con esa significativa falta de personal en las CC.HH. y en la DGA, el MITECO ha redactado un [Plan Estratégico de Recursos Humanos en las Confederaciones Hidrográficas y en la Mancomunidad de los Canales del Taibilla](#), con el que se pretende revertir de forma urgente esa situación.







8. Plan de comunicación

El propósito de este Plan de comunicación es, principalmente, dar a conocer y difundir ante la sociedad estas **Líneas de Actuación**, así como mostrar las distintas acciones que en materia de seguridad incluyen y se van a desarrollar en el período temporal que abarca, en todas las presas, tanto en las de titularidad estatal como en las de concesionarios.

Hasta una época reciente toda la información en esa materia se ha limitado a dar a conocer a la sociedad la situación de la reserva hídrica almacenada por los embalses creados por las presas, en condiciones normales, o excepcionales vinculadas a la presentación de avenidas, o a publicitar la realización de obras tendentes a corregir déficits hídricos para superar esas difíciles situaciones, o a minimizar sus negativas consecuencias.

El **Informe de los Usos del agua en España 2021-2022** de la DGA, siguiendo lo establecido en la Directiva Marco del Agua, permite afirmar que la gestión actual de la información relativa a presas y embalses está mejor coordinada, es más coherente y se incardina mejor con las actuaciones de otros organismos ministeriales, autoridades territoriales, operadores y empresas que la que reflejan los medios de comunicación, que ofrecen una información parcial, y a veces sesgada.

Por ello, los objetivos específicos de las **Líneas de Actuación**, en cuanto a comunicación, serán los siguientes:

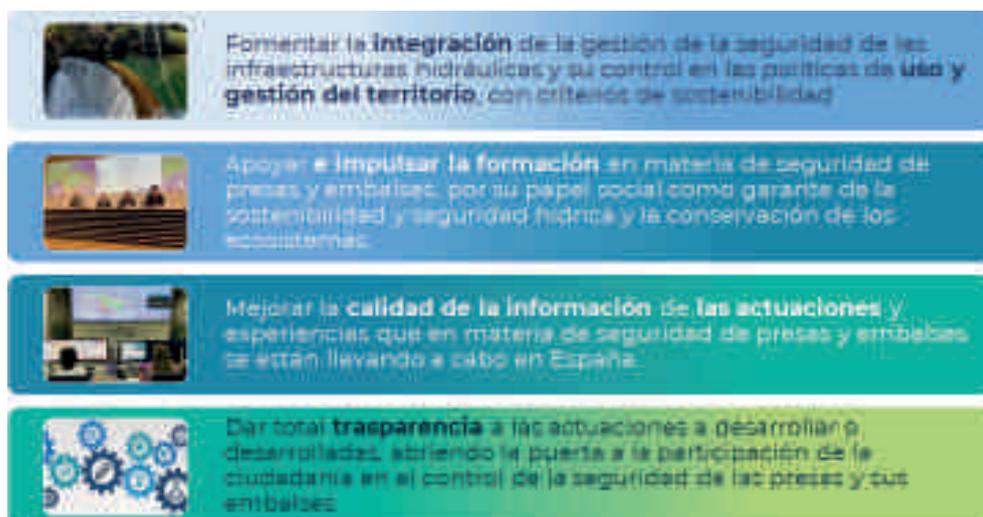


Figura 34. Objetivos específicos de las Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023/2033 en materia de comunicación

La consecución de todos estos objetivos permitirá a la DGA:

- Difundir mejor el conocimiento sobre el funcionamiento de las presas y embalses, basado en datos reales, de forma mucho más cercana a la sociedad y con mayor vocación de servicio público.*
- Transmitir un compromiso de transparencia a la sociedad respecto a la seguridad de presas y embalses.*
- Formar de manera más global y transversal al personal que trabaja en las presas.*
- Mejorar la percepción ciudadana sobre el estado que presentan y en el que se encuentran estas infraestructuras.*

- e) *Divulgar el papel y los beneficios que presas y embalses tienen en la seguridad hídrica y en la transición ecológica.*
- f) *Mejorar la percepción social de los problemas que se asocian a los ríos que tienen presas.*
- g) *Buscar nuevos enfoques para planificar la mejor forma de conservar los ecosistemas acuáticos.*
- h) *Aumentar el conocimiento y la participación en simulacros de emergencia de las poblaciones que pudieran verse potencialmente afectadas en el caso de presentación de un fallo o rotura de una presa.*

Figura 35. Mejoras que se alcanzarán con el cumplimiento de objetivos del Plan de comunicación.

El Plan de comunicación previsto definirá el esquema de ideas y mensajes a emplear para dirigirlos a cada audiencia, el momento en que se comunicará y los canales a emplear.

Así, el primer nivel lo constituirán los mensajes clave sobre la importancia de mantener un elevado grado de seguridad de las presas y los embalses, el compromiso que tiene la DGA con la sociedad en esa materia y con el anuncio de las medidas de prevención que implanta en las infraestructuras.

Se efectuarán tanto comunicaciones internas como externas, diferenciando los públicos a los que esos mensajes irán dirigidos.

La **comunicación interna** irá dirigida al personal de la DGA y de las Confederaciones Hidrográficas, y a todos los técnicos relacionados con la seguridad y el mantenimiento y conservación de presas, incluyendo en ese colectivo al personal de las empresas colaboradoras en dichas materias.

A través del correo electrónico se enviará una publicación periódica que incluya toda la información relevante que aparezca en la web y en medios de comunicación relacionada con las presas y su seguridad, con enlace de acceso a la misma. Además, se realizarán seminarios y webinars dirigidos a esos mismos técnicos, para informar acerca de los avances de las **Líneas de Actuación**.

Esa publicación periódica se nutrirá de distintas redes sociales para hacer seguimiento diario de las noticias relacionadas con temas vinculados a las presas, embalses y agua:

- Flipboard <https://flipboard.com/@elvalordelagua/el-valor-del-agua-hsic442py>
- Pinterest <https://www.pinterest.es/elvalordelaguaxxi/>

y de las búsquedas a través de Google y de repositorios de actualidad como Right Relevance (<https://www.rightrelevance.com/>).

Periódicamente se reunirá a todos esos equipos técnicos, junto con expertos del sector, para recoger sugerencias a incluir en las actualizaciones que, durante los 10 años que abarcan las **Líneas de Actuación** que se proponen, puedan producirse en el documento.

En cuanto a la **comunicación externa**, se dividirá la audiencia a la que se va a dirigir la información, en tres o más niveles, diferenciando por grupos de edad, a base de anuncios, mensajes a través de redes sociales, visitas guiadas a presas, conferencias específicas o talleres educativos en centros escolares, institutos, e incluso en universidades. Se perseguirá profundizar en el conocimiento que la población tiene de las presas y los embalses, los riesgos asociados, pero también los medios y las medidas de seguridad que la administración adopta para minimizarlos e, incluso, eliminarlos. Esta parte del Plan de comunicación es vital y nunca hasta ahora se había efectuado una ambiciosa labor de divulgación y concienciación como la que se propone, utilizando canales de comunicación actuales, accesibles para todos y altamente efectivos para el objetivo perseguido: llegar a muchos sectores de la sociedad.

Para conseguir que los mensajes lleguen a un público mayoritario y diverso al que de otra manera no se llegaría, se contará, no solo con técnicos relacionados con la ingeniería de presas, sino con otras personas que, por su cercanía a los valores medioambientales, por su afición a ese singular patrimonio hidráulico, por su trayectoria profesional, o por cualquier otra razón, puedan colaborar a la difusión y divulgación de temas relacionados con la seguridad de presas y embalses.

El Plan de Comunicación tiene previsto, además, garantizar una información veraz, luchar contra rumores, mensajes contradictorios y fake news, que tanto daño han hecho en el pasado a las presas y a todo lo que gira alrededor de ellas. Se difundirá una información puntual, objetiva, contrastada y rigurosa, con un lenguaje claro, sencillo y comprensible, que evite la utilización de complejos argumentos y términos técnicos.

Esa comunicación externa no olvidará, en ningún momento, la importancia de los medios de comunicación generalistas o especializados, y de las empresas del sector, a quienes se dará a conocer las [Líneas de Actuación](#), por su importancia, a través de conferencias, mesas redondas, publicaciones en revistas de ingeniería o generalistas, u otro tipo de eventos.

Uno de los canales de comunicación externa a emplear será el de Twitter del MITECO (@mitecogob).

Inciendo en la importancia que para el MITECO, y para la DGA, tiene la seguridad de presas, se trabajará conjuntamente con la DGPCyE y con las autoridades de Protección Civil a nivel autonómico para mejorar la comunicación entre todos los organismos encargados de la gestión de situaciones de Emergencias relacionadas con las presas: como identificar los riesgos y amenazas, qué protocolos se siguen, cómo transmitir una información comprensible para todos, cuál es el equipo de respuesta ante esas situaciones, qué canales de comunicación se utilizan, cómo se coordinan esos organismos, entre otras muchas actividades a llevar a cabo.

Como otras muchas actividades que contempla, este Plan de comunicación incluye unos [indicadores de seguimiento](#), que evaluarán periódicamente el grado de implantación de las distintas medidas que incluye y los resultados que se alcanzan, comprobando si todo se desarrolla de acuerdo con lo previsto.

Las acciones previstas son todas las siguientes:

Objetivo	Línea Estrat.	Cód.	Tipo de medidas	Medida	Ámbito	Responsable
O5	L6	92	Comunicación y Difusión	Desarrollo del visor de seguridad de presas y embalses del MITECO.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.
O5	L6	93	Comunicación y Difusión	Elaboración de material divulgativo del control de la seguridad de presas y embalses del MITECO.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.
O5	L6	94	Comunicación y Difusión	Realización de campañas divulgativas relacionadas con la seguridad de presas y embalses.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.
O5	L6	95	Comunicación y Difusión	Realización de Talleres relacionados con la seguridad de presas y embalses.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.

Tabla 29. Medidas para el impulso de la comunicación y difusión relacionadas con la seguridad de presas y embalses.





9. Horizonte temporal

Las [Líneas de Actuación](#) que se proponen tienen como horizonte temporal el año 2033, pero se han dividido en 2 ciclos de planificación, de 5 años de duración cada uno de ellos: 2023-2027 y 2028-2033.

Es necesario indicar que estas [Líneas de Actuación](#) no tienen fecha de caducidad prevista, al no tenerla tampoco la seguridad de las presas.

Pero sí se considera muy necesaria su revisión periódica para ir ajustando las desviaciones que puedan ir produciéndose con respecto a lo inicialmente previsto, a medida que se vayan poniendo todas y cada una de esas [Líneas de Actuación](#) en práctica.

Y en ese sentido, se revisarán todos los recursos humanos que las [Líneas de Actuación](#) requieren, así como los recursos económicos que se ha previsto emplear en su ejecución y que, a cinco años vista, podrían sufrir desviaciones mayores o menores en función de la mayor o menor robustez del crecimiento económico previsto del país.

Pero también esa revisión es obligada con base en los resultados que se vayan alcanzando a media que se vayan implementando las distintas [Líneas de Actuación](#), en las nuevas necesidades que puedan contemplarse o por la aparición de escenarios no previstos, o no examinados, en la actualidad, y que podrían llegar a distorsionar el resultado final que se pretende.

Y no se puede olvidar en ese proceso de revisión las previsibles consecuencias, positivas o negativas del cambio climático, el paulatino y continuo goteo que se espera en relación con la extinción de concesiones, la constante aparición en los ríos de presas de titularidad desconocida, la necesidad de mantenimiento de los ecosistemas acuáticos en buen estado, el crecimiento de la ingeniería verde, el mantenimiento del patrimonio industrial antiguo, aspectos todos que van a repercutir, en mayor o menor medida, en el fondo y en la forma de las [Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033](#).

El arranque de estas [Líneas de Actuación](#) se ha previsto durante los dos próximos años, lo que todavía permitirá una cierta flexibilidad de acomodación a la realidad de una pequeña parte de sus objetivos. Por ello, por último, y para finalizar, transcurridos esos dos primeros años, se efectuará el primer proceso de revisión, de forma simultánea con el resto de los grandes ejes de planificación en temas de agua del MITECO, lo cual facilitará la visión de conjunto y la coordinación con los distintos programas de medidas y de reparto de recursos económicos.





10. Presupuesto y financiación

Se han presupuestado todas las acciones previstas en los apartados 4 al 8. El presupuesto total alcanza los 4.644 M€, de los cuales 1.623 M€ sería deseable que se dedicaran al desarrollo de las medidas hasta 2027 y el resto para dicho desarrollo durante el periodo 2028-2033. Uno de los objetivos de las Líneas de Actuación es consolidar el gasto corriente de explotación y mantenimiento y de seguridad en materia de presas y embalses.

El presupuesto total por tipo de medidas se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de medida	Presupuesto (sin IVA)	Presupuesto 2027 (sin IVA)	Presupuesto 2033 (sin IVA)
Gobernanza	48.525.000 €	20.380.000 €	28.145.000 €
Coordinación	116.550.000 €	47.020.000 €	69.530.000 €
Seguridad	129.739.170 €	59.208.136 €	70.531.034 €
Protección Civil	124.779.560 €	73.358.448 €	51.421.112 €
Estructural	2.950.545.000 €	923.252.000 €	2.027.293.000 €
Conocimiento	34.537.500 €	18.080.000 €	16.457.500 €
Explotación.	1.181.525.000 €	445.660.000 €	735.865.000 €
Formación	2.550.000 €	1.020.000 €	1.530.000 €
I+D+i	51.000.000 €	32.000.000 €	19.000.000 €
Comunicación y Difusión	4.650.000 €	2.980.000 €	1.670.000 €
Total	4.644.401.230 €	1.622.958.584 €	3.021.442.646 €

Tabla 30. Presupuesto por tipo de medida.

Las clasificadas como estructurales incluyen todas las actuaciones de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas estatales existentes más los proyectos correspondientes, las revisiones de dichos proyectos y las inspecciones y seguimientos de las obras correspondientes. También se han considerado aquellas infraestructuras nuevas incluidas en la planificación hidrológica que sean viables durante el periodo 2024-2033, así como la puesta fuera de servicio de varias presas, sus correspondientes proyectos, la revisión de dichos proyectos y la inspección y seguimiento de las obras.

Desglosado por plan de acción, los presupuestos totales son los siguientes:

Plan de acción	Presupuesto (sin IVA)	Presupuesto 2027 (sin IVA)	Presupuesto 2033 (sin IVA)
Gobernanza y presas estatales	4.483.449.080 €	1.547.849.584 €	2.935.599.496 €
Concesionario	68.214.650 €	21.029.000 €	47.185.650 €
Conocimiento - Formación - I+D+i	88.087.500 €	51.100.000 €	36.987.500 €
Comunicación	4.650.000 €	2.980.000 €	1.670.000 €
Total	4.644.401.230 €	1.622.958.584 €	3.021.442.646 €

Tabla 31. Presupuesto por plan de acción.

Los sucesivos procesos de racionalización del sector público que han tenido lugar en los últimos años han producido una disminución de los presupuestos y financiación de la Administración del agua y una reducción del personal y medios. Las limitaciones presupuestarias y operativas impuestas (procesos de contratación, disponibilidades presupuestarias, instrucciones y procedimientos administrativos, etc.) han dado como resultado una Administración del agua que afronta con dificultad las funciones que tiene asignadas: gestión y control del Dominio Público Hidráulico, recuperación del buen estado o mejora del mismo de las masas de agua, mantenimiento y gestión de las infraestructuras hidráulicas, etc.

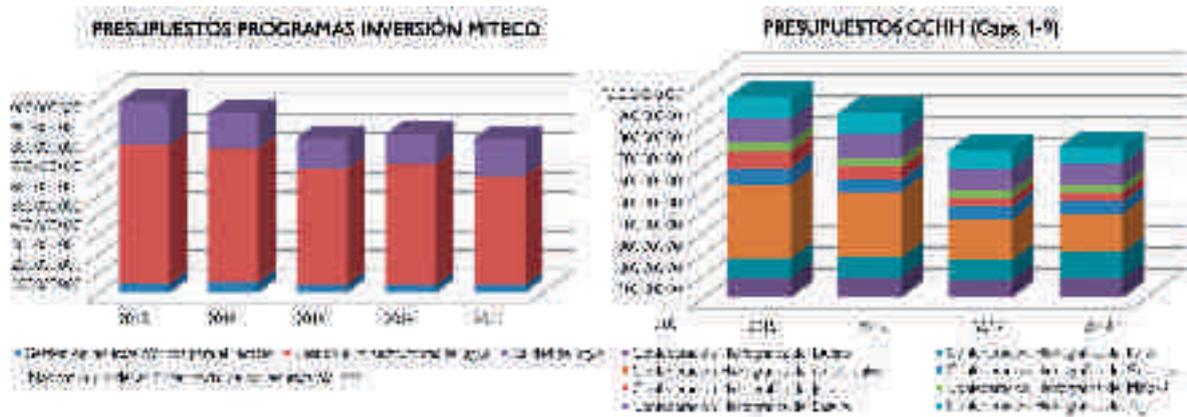


Figura 36. Evolución de los presupuestos de inversión MITECO y de las CC.HH.⁵⁷

Se han identificado varias fuentes de recursos financieros para financiar las medidas. Dichos recursos comprenderían, entre otros: presupuestos públicos (AGE, CCAA, CCLL, etc.), Fondos Europeos (Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, ejes Transición ecológica y Transformación digital, PERTE de Digitalización, y otros), líneas de agente financieros públicos (BEI, ICO, etc.), financiación comercial, emisión de Bonos Verdes o Blue Bonds, Fondos de Agua de servicios ecosistémicos, Primas del Consorcio de Compensación de Seguros, o ingreso de subastas de derechos de emisión.

⁵⁷ Libro Verde de la Gobernanza del Agua en España (LVGAE), MITECO, 2020.







11. Seguimiento de la ejecución de las Líneas de Actuación

Como ya se ha indicado, la ejecución de todas las medidas recogidas en los apartados anteriores durante los 10 años de horizonte temporal que las [Líneas de Actuación](#) abarcan debe controlarse mediante el oportuno seguimiento de un conjunto de [indicadores de cumplimiento](#). Estos indicadores deben permitir corregir en cualquier momento las desviaciones que puedan llegar a producirse, al objeto de garantizar que al final de ese período de tiempo se alcanzan todos y cada de los objetivos que las [Líneas de Actuación](#) persiguen.

El primer nivel de control lo constituirán los [informes de seguimiento](#) que, con carácter [bianual](#), definirán el estado de ejecución de las [Líneas de Actuación](#), su desviación con respecto a lo previsto, el grado de desarrollo de las medidas puestas en práctica y en el período al que corresponda el informe, los hechos más relevantes acaecidos y la gestión realizada, evaluándose esta y todo el progreso seguido desde el inicio a través de un sistema de indicadores asociados a cada una de las medidas incluidas en las [Líneas de Actuación](#).

Se elaborará adicionalmente, como segundo nivel de control, un [informe de seguimiento al finalizar cada ciclo](#), que recogerá la evaluación de los 5 años transcurridos y que permitirá identificar qué actividades no avanzan al ritmo requerido, las razones de esa lentitud y los cambios a realizar para mejorar la situación en el transcurso del siguiente ciclo.

El tercer pilar de control lo constituyen el sistema de indicadores que, junto con los dos anteriores, completarán el Programa de Seguimiento de las [Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033](#).

El Programa de seguimiento comprenderá las siguientes actividades:

- Seguimiento de las medidas a través de indicadores.
- Evaluación intermedia que se plasmará en el informe bianual.
- Informe final de ciclo con el resultado de los trabajos de seguimiento, explicación de las posibles desviaciones, modificaciones, etc., que servirá de base para los trabajos del siguiente ciclo.

Toda la información recogida en los informes de seguimiento formará parte de las actualizaciones y revisiones posteriores, contemplando tanto los avances realizados, como las modificaciones que de forma justificada será necesario aplicar a la vista de los resultados observados.

Como parte del compromiso de transparencia que tiene el MITECO, todos estos informes y los correspondientes indicadores serán publicados en la web del Ministerio en el apartado correspondiente de [Seguridad de presas y embalses](#).

Toda la coordinación del Programa de seguimiento se realizará desde la DGA, en colaboración con las Confederaciones Hidrográficas, a través de la División de Seguridad de Infraestructuras y Explotación. Para facilitar esta labor se dispondrá de una aplicación que funcione como repositorio de toda la información generada en el seguimiento, en la que cada Confederación incluya la que corresponda a las medidas de su responsabilidad y, en general, la que considere relevante en su ámbito de gestión.

11.1. Definición de indicadores

Uno de los pilares del Programa de seguimiento, como ya se ha indicado, es el basado en todo el sistema de indicadores que se propone, y que se convertirá en la herramienta clave para informar de la situación de las [Líneas de actuación para la mejora de la seguridad de presas y embalses 2023-2033](#) y de los progresos obtenidos. Si bien esos indicadores

facilitarán la mejora continua de las **Líneas de Actuación** a lo largo del tiempo, a partir del análisis de lo ejecutado y la identificación de los retos pendientes, como también se ha señalado, tendrán un papel esencial como elemento de comunicación y de transparencia de todo lo que se pretende hacer.

Para diseñar los indicadores, se ha buscado, por un lado, la relevancia de la información aportada por cada uno de ellos y su mensurabilidad, y, por el otro, garantizar la máxima compatibilidad con otra información fácilmente disponible, de manera que la coordinación entre toda ella sea posible y que, además, toda la recopilación sea una tarea fácilmente abordable y que lo que muestre resulte altamente realista.

Algunos de los indicadores son cuantitativos, la mayoría, y consisten en datos objetivos (n.º de informes aprobados o presupuesto, por ejemplo), pero también los hay cualitativos, que permiten identificar acciones que se están llevando a cabo o se tiene previsto desarrollar.

La información asociada a cada indicador es la siguiente:

- **Medida** objeto de seguimiento.
- **Identificador** del indicador a través de un código ordinal.
- **Autoridad responsable**, hace referencia a las administraciones responsables en la ejecución de la medida y por tanto de su seguimiento a través de indicadores.
- **Tipología de indicador**, que se define en el siguiente apartado.

11.2. Objetivos establecidos a través de los indicadores

Para facilitar la comprensión del desarrollo de las **Líneas de Actuación**, es necesario fijar objetivos específicos y establecer indicadores que permitan medir su grado de cumplimiento, esto es, indicadores de impacto. Todos los indicadores seleccionados pretenden informar del grado de cumplimiento de los objetivos establecidos, y en este sentido se consideran indicadores de impacto.

También permitirán definir los resultados que se alcanzarán con la implantación de las **Líneas de Actuación**. En esta relación objetivo-indicador, es necesario también considerar las medidas específicamente propuestas para el logro de uno o varios de los objetivos establecidos. Y así, según sea la naturaleza de la medida, el indicador asociado se clasifica en los siguientes tipos en función de los aspectos de los que informe de forma principal:

- **Indicadores de medidas periódicas de carácter anual y continuo (tipología "A")**: Estas medidas constituyen la base para un funcionamiento adecuado de todo el sistema de gestión de la seguridad y, desde ese punto de vista, los indicadores de esta tipología informan del funcionamiento de las Administraciones competentes y sobre todo de la gobernanza.
- **Indicadores de medidas de carácter puntual y duración determinada (tipología "B")**: son indicadores de ejecución, que adquieren valores específicos concretos y sobre los que se pueden establecer valores objetivo a futuro.

Se presenta a continuación un gráfico que recoge el número total de indicadores de seguimiento establecidos para cada objetivo (en el gráfico O1, O2, O3, O4, O5 Y O6 correspondientes a los objetivos presentados en el punto 3.1.) distinguiendo los que se refieren al funcionamiento habitual de las administraciones competentes de los que se refieren a la ejecución de medidas concretas.

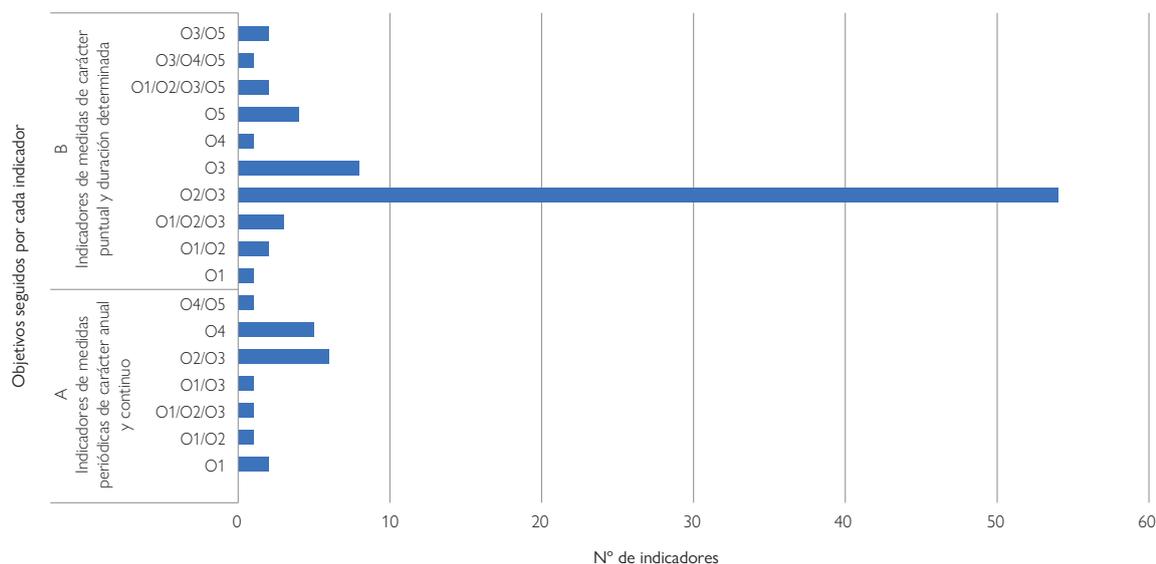


Figura 37. N.º de indicadores por tipo de medidas A o B y por objetivo conseguido.

Objetivo	Línea	Código	Tipo de Medidas	Medida	Ámbito	Responsable	Indicadores	Tipo Indicador
O1/O2	L1	1	Gobernanza	Desarrollo legislativo en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA	N.º de documentos normativos publicados y aprobados.	B
O1	L1	2	Gobernanza	Generación y desarrollo del modelo de control de la seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA	Sistema implantado (verdadero/falso).	B
O1	L1	3	Gobernanza	Creación del Registro de Seguridad de Presas y Embalses.	Estatal	DGA	Registro implantado (verdadero/falso).	A
O1	L1	4	Gobernanza	Desarrollo de la Plataforma Integral de gestión de la seguridad de las presas estatales de la Dirección General del Agua.	Estatal	DGA	N.º de incidentes registrados y resueltos.	A
O1/O2	L1	5	Gobernanza	Desarrollo de procedimientos administrativos derivados de las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.	Estatal	DGA	% de procedimientos administrativos en uso. % de procedimientos de inspección en uso.	B
O1/O2	L1	6	Gobernanza	Creación del Registro de Entidades Colaboradoras de la Administración (ECA) en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA	Registro ECA implantado (verdadero/falso).	A
O1/O2/O3	L1	7	Gobernanza	Trabajos de apoyo a DSIEIX en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA	N.º de contratos adjudicados. N.º de simulacros efectuados. N.º de informes de extinción redactados.	B
O1/O2/O3	L1	8	Gobernanza	Trabajos de apoyo a las áreas de seguridad de presas.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Áreas de control implantadas.	A
O1/O2/O3	L1	9	Gobernanza	Redacción, revisión y actualización de los protocolos de control de la seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA	N.º de protocolos de control de la seguridad de presas y embalses redactados o revisados.	B
O1/O2/O3	L1	10	Gobernanza	Gobernanza de los riesgos, adaptación al cambio climático y priorización de inversiones de la seguridad de las presas estatales.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de contratos finalizados.	B
O1/O3	L1	11	Gobernanza	Implantación y mantenimiento de herramientas para gestionar los riesgos en tiempo real y facilitar el proceso de toma de decisiones.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.	N.º de CCC.HH.H con SAD y/o SAT operativos.	A
O2/O3	L2/L3	12	Gobernanza	Revisión y supervisión de la ejecución de todas las medidas de seguridad incluidas en las revisiones generales de la seguridad de presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.	N.º de revisiones y supervisiones de la ejecución de todas las medidas de seguridad incluidas en las revisiones generales de la seguridad.	A
O2/O3	L2	13	Seguridad	Redacción de Propuestas de Clasificación y adecuación de clasificaciones ya aprobadas, de presas de titularidad estatal, a las NTS.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Propuestas de Clasificación y adecuación a las NTS de presas de titularidad estatal redactadas.	B
O2/O3	L2	14	Seguridad	Revisión de Propuestas de Clasificación y adecuación de clasificaciones ya aprobadas, de presas de titularidad estatal, a las NTS.	Estatal	DGA	N.º de revisiones de Propuestas de Clasificación y adecuación a las NTS de presas de titularidad estatal.	B
O2/O3	L2	15	Seguridad	Revisión de Propuestas de Clasificación y adecuación de clasificaciones ya aprobadas, de presas de concesionarios, a las NTS.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de revisiones de Propuestas de Clasificación y adecuación a las NTS de presas de concesionarios.	B

Objetivo	Línea	Código	Tipo de Medidas	Medida	Ámbito	Responsable	Indicadores	Tipo Indicador
O2/O3	L2	16	Seguridad	Redacción de Normas de Explotación y adecuación de Normas de Explotación ya aprobadas, de presas de titularidad estatal, a las NTS.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Normas de Explotación y de adecuación a las NTS de presas de titularidad estatal redactadas.	B
O2/O3	L2	17	Seguridad	Revisión de Normas de Explotación y adecuación de Normas de Explotación ya aprobadas, de presas de titularidad estatal, a las NTS.	Estatal	DGA	N.º de revisiones de Normas de Explotación y de adecuación a las NTS de presas de titularidad estatal realizadas.	B
O2/O3	L2	18	Seguridad	Revisión de Normas de Explotación y adecuación de Normas de Explotación ya aprobadas, de presas de concesionarios, a las NTS.	Estatal	DGA	N.º de revisiones de Normas de Explotación y de adecuación a las NTS de presas de concesionarios realizadas.	B
O2/O3	L2	19	Explotación	Realización periódica de batimetrías y análisis de sedimentos del fondo de los embalses de titularidad estatal.	Estatal	DGA	N.º de batimetrías y análisis de sedimentos del fondo de los embalses de titularidad estatal realizados.	A
O2/O3	L2	20	Seguridad	Actualización de las hidrologías y de las avenidas entrantes en los embalses de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de hidrologías y de las avenidas entrantes en los embalses de titularidad estatal revisadas.	B
O2/O3	L2	21	Seguridad	Realización de Revisiones periódicas de la seguridad de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Revisiones periódicas de la seguridad de las presas de titularidad estatal redactadas.	B
O2/O3	L2	22	Seguridad	Evaluación de las Revisiones periódicas de la seguridad de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA	N.º de Evaluaciones de las Revisiones periódicas de la seguridad de las presas de titularidad estatal realizadas.	B
O2/O3	L2	23	Seguridad	Evaluación de las Revisiones periódicas de la seguridad de las presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.	N.º de Revisiones periódicas de la seguridad de las presas de concesionarios realizadas.	B
O2/O3	L2	24	Seguridad	Inspección de la seguridad de presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Inspecciones de la seguridad de presas de titularidad estatal realizadas.	B
O2/O3	L2	25	Seguridad	Inspección de la seguridad de presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.	N.º de Inspecciones de la seguridad de presas de concesionarios realizadas.	B
O2/O3	L2	26	Seguridad	Redacción de Informes periódicos de comportamiento de presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Informes periódicos de comportamiento de presas de titularidad estatal redactados.	B
O2/O3	L2	27	Seguridad	Revisión de Informes periódicos de comportamiento de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA	N.º de revisiones de Informes periódicos de comportamiento de presas de titularidad estatal realizadas.	B
O2/O3	L2	28	Seguridad	Revisión de Informes periódicos de comportamiento de las presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.	N.º de Informes periódicos de comportamiento de las presas de concesionarios realizados.	B
O2/O3	L2	29	Seguridad	Revisión del Programa de Puesta en carga e informes de seguimiento del proceso en presas nuevas de titularidad estatal.	Estatal	DGA	N.º de revisiones de Programas e informes de seguimiento de la Puesta en carga de nuevas presas de titularidad estatal completadas.	B
O2/O3	L2	30	Seguridad	Revisión del Programa de Puesta en carga e informes de seguimiento del proceso en presas nuevas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.	N.º de revisiones de Programas e informes de seguimiento de la Puesta en carga de nuevas presas de concesionarios completadas.	B
O2/O3	L2	31	Explotación	Despliegue de fibra óptica en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas con acometida de fibra óptica.	A
O2/O3	L2	32	Estructural	Redacción de Proyectos de nuevas presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Proyectos de nuevas presas de titularidad estatal o de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas existentes de titularidad estatal redactados.	B
O2/O3	L2	33	Estructural	Revisión de Proyectos de nuevas presas o de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas existentes de titularidad estatal.	Estatal	DGA	N.º de revisiones de Proyectos de nuevas presas de titularidad estatal o de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas existentes de titularidad estatal realizadas.	B
O2/O3	L2	34	Estructural	Revisión de Proyectos de nuevas presas o de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas existentes de concesionarios.	Estatal	CC.HH.	N.º de revisiones de Proyectos de nuevas presas o de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas existentes de concesionario realizadas.	B
O2/O3	L2	35	Estructural	Ejecución de Proyectos de construcción de nuevas presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Proyectos de construcción de nuevas presas de titularidad estatal o de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas existentes de titularidad estatal ejecutados.	B
O2/O3	L2	36	Estructural	Inspección y seguimiento de las obras de nuevas presas o de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas existentes por parte de la DSIEEX.	Estatal	DGA	N.º de Inspecciones y seguimientos de las obras de nuevas presas o de adaptación, rehabilitación o mejora de la seguridad de las presas existentes.	B

11. Seguimiento de la ejecución de las Líneas de Actuación

Objetivo	Línea	Código	Tipo de Medidas	Medida	Ámbito	Responsable	Indicadores	Tipo Indicador
O2/O3	L2	37	Estructural	Redacción de Proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de titularidad estatal redactados.	B
O2/O3	L2	38	Estructural	Revisión de Proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA	N.º de revisiones de Proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de titularidad estatal.	B
O2/O3	L2	39	Estructural	Revisión de Proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.	N.º de revisiones de Proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de concesionarios.	B
O2/O3	L2	40	Estructural	Ejecución de Proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Proyectos de puesta fuera de servicio de las presas de titularidad estatal ejecutados.	B
O2/O3	L2	41	Estructural	Inspección y seguimiento de las obras de puesta fuera de servicio de presas.	Estatal	CC.HH.	N.º de Inspecciones y seguimientos de las obras de puesta fuera de servicio de presas ejecutadas.	B
O2/O3	L2/L3	42	Protección Civil	Redacción de Planes de Emergencia de presas de titularidad estatal que carezcan de ellos.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Planes de Emergencia de titularidad estatal redactados.	B
O2/O3	L2/L3	43	Protección Civil	Revisión de Planes de Emergencia de presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA	N.º de revisiones de Planes de Emergencia de titularidad estatal realizados.	B
O2/O3	L2/L3	44	Protección Civil	Revisión de Planes de Emergencia de presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.	N.º de revisiones de Planes de Emergencia de presas de concesionarios realizados.	B
O2/O3	L2/L3	45	Protección Civil	Redacción de Proyectos de implantación de PEP de presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Proyectos de implantación de PEP de presas de titularidad estatal redactados.	B
O2/O3	L2/L3	46	Protección Civil	Revisión de Proyectos de implantación de PEP de presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA	N.º de revisiones de Proyectos de implantación de PEP de presas de titularidad estatal realizados.	B
O2/O3	L2/L3	47	Protección Civil	Revisión de Documentos Técnicos de Implantación de PEP de presas de concesionarios.	Demarcación	CC.HH.	N.º de revisiones de Documentos Técnicos de Implantación de PEP de presas de concesionarios.	B
O2/O3	L2/L3	48	Protección Civil	Ejecución de los Proyectos de Implantación de Planes de Emergencia de las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Proyectos de Implantación de Planes de Emergencia de las presas de titularidad estatal ejecutados.	B
O2/O3	L2/L3	49	Protección Civil	Revisión o actualización de Planes de Emergencia de presas de titularidad estatal previamente aprobados.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Revisiones o actualizaciones realizadas de Planes de Emergencia de presas de titularidad estatal previamente aprobados.	B
O2/O3	L2/L3	50	Protección Civil	Revisión de Planes de Emergencia de presas de titularidad estatal previamente aprobados.	Estatal	DGA	N.º de Revisiones realizadas de Planes de Emergencia de presas de concesionarios previamente aprobados.	B
O2/O3	L2/L3	51	Protección Civil	Revisión de Planes de Emergencia de presas de concesionarios previamente aprobados.	Demarcación	CC.HH.	N.º de Revisiones realizadas de Planes de Emergencia de presas de concesionarios previamente aprobados.	B
O2/O3	L2/L3	52	Protección Civil	Puesta en marcha de las medidas de protección de Infraestructuras según Ley 8/2011 en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de medidas de protección de Infraestructuras según Ley 8/2011 en las presas de titularidad estatal implantadas.	B
O2/O3	L2/L3	53	Protección Civil	Implantación de los Planes de Seguridad del Operador.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Planes de Seguridad del Operador en las presas de titularidad estatal implantados.	A
O2/O3	L2/L3	54	Protección Civil	Implantación de los Planes de Protección Específicos en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de Planes de Protección Específicos en las presas de titularidad estatal implantados.	A
O2/O3	L2/L3	55	Estructural	Actuaciones de mejora de la capacidad de desagüe de avenidas correspondientes a periodos de retorno bajos en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal cuya capacidad para desaguar avenidas correspondientes a periodos de retorno bajos ha sido recuperada o aumentada.	B
O2/O3	L2/L3	56	Estructural	Actuaciones de mejora de la capacidad de desagüe de la avenida de proyecto en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal cuya capacidad para desaguar avenida de proyecto ha sido recuperada o aumentada.	B
O2/O3	L2/L3	57	Estructural	Actuaciones de mejora de la capacidad de desagüe de la avenida extrema o mejoras por existencia de incertidumbres sobre el comportamiento de las estructuras de disipación de energía y entrega de caudales al río, en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal cuya capacidad para desaguar avenida extrema o mejora porque existe incertidumbre sobre el comportamiento de las estructuras de disipación de energía y entrega de caudales al río ha sido recuperada o aumentada.	B
O2/O3	L2/L3	58	Estructural	Sustitución de desagües de fondo no operativos o elementos y equipos de maniobra de compuertas de aliviadero no operativas en presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal cuyo desagüe de fondo no operativo o elementos y equipos de maniobra de compuertas de aliviadero no operativas han sido sustituidos, recuperados o mejorados.	B
O2/O3	L2/L3	59	Estructural	Mejora de elementos de desagüe por inadecuado funcionamiento o con grandes incertidumbres en su funcionamiento en presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal cuyo funcionamiento del desagüe de fondo o elementos y equipos de maniobra de compuertas de aliviadero han sido mejorados.	B

Objetivo	Línea	Código	Tipo de Medidas	Medida	Ámbito	Responsable	Indicadores	Tipo Indicador
O2/O3	L2/L3	60	Estructural	Duplicación de desagües de fondo con un único conducto, en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal adecuadas a las NTS respecto a la duplicidad de conductos del desagüe de fondo.	B
O2/O3	L2/L3	61	Estructural	Actuaciones de adecuación y mejora de las condiciones de comportamiento estático de la presa para el escenario de situación normal definido en la NTS-II, en las presas de titularidad estatal.	Presa / Demarcación	CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal cuyo comportamiento estático de la presa para el escenario de situación normal definido en la NTS-II ha sido mejorado o adecuado.	B
O2/O3	L2/L3	62	Estructural	Medidas de adecuación y mejora de las condiciones de comportamiento estático de la presa para el escenario de situación accidental definido en la NTS-II, en las presas de titularidad estatal.	Presa / Demarcación	CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal cuyo comportamiento estático de la presa para el escenario de situación accidental definido en la NTS-II ha sido mejorado o adecuado.	B
O2/O3	L2/L3	63	Estructural	Medidas de adecuación y mejora de las condiciones de comportamiento estático de la presa para el escenario de situación extrema definido en la NTS-II, en las presas de titularidad estatal.	Presa / Demarcación	CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal cuyo comportamiento estático de la presa para el escenario de situación extrema definido en la NTS-II ha sido subsanado o adecuado.	B
O2/O3	L2/L3	64	Explotación	Instalación de auscultación, o mejora, renovación o ampliación de la existente, en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal cuya auscultación ha sido mejorada, instalada, renovada o ampliada.	B
O2/O3	L2/L3	65	Estructural	Refuerzo de pantallas de impermeabilización del cemento en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal a las que se les ha reforzado la pantalla de impermeabilización del cemento.	B
O2/O3	L2/L3	66	Estructural	Reperforación de pantallas de drenaje en las presas de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal a las que se ha efectuado una reperforación de la pantalla de drenaje.	B
O2/O3	L2/L3	67	Estructural	Inyección del cuerpo de presa de titularidad estatal para disminuir filtraciones.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal a las que se ha realizado una campaña de inyecciones para disminuir las filtraciones.	B
O2/O3	L2/L3	68	Explotación	Mantenimiento y conservación de las presas y embalses de titularidad estatal.	Estatal	DGA	Presupuesto dedicado a Mantenimiento y Conservación de las presas y embalses de titularidad estatal.	A
O2/O3	L2/L3	69	Estructural	Mejora de accesos a coronación, galerías o cauces de las presas y embalses de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal a las que se les ha mejorado el acceso a coronación, galerías o cauces.	B
O2/O3	L2/L3	70	Estructural	Mejora de las instalaciones eléctricas de las presas y embalses de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal a las que se les ha mejorado las instalaciones eléctricas.	B
O2/O3	L2/L3	71	Explotación	Limpieza de vegetación de las zonas más próximas a elementos de desagüe de las presas y embalses de titularidad estatal.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de presas de titularidad estatal cuya capacidad de desagüe ha sido recuperada tras retirar la vegetación.	B
O4	L4	72	Coordinación	Fomento de relaciones internacionales del MITECO en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA	N.º de asistencias a reuniones internacionales. N.º de reuniones internacionales organizadas.	A
O4	L4	73	Coordinación	Mejora de la coordinación entre administraciones en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.	N.º de mejoras en los protocolos de intercambio de información.	A
O4	L4	74	Coordinación	Mejora de la coordinación entre los planes especiales de Protección Civil frente al riesgo de inundaciones (nacionales, autonómicos y municipales) y los Planes de Emergencia y las Normas de Explotación de presas y embalses.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.	N.º de Planes especiales por inundaciones y Planes territoriales de emergencia actualizados incluyendo la rotura de la presa o presas situadas aguas arriba.	A
O4	L4	75	Coordinación	Mejora de la coordinación de las Normas de Explotación y Planes de Emergencia de todas las presas, con el PGRI y su programa de medidas e indicadores. Coordinación SNCZI y órganos de desagüe de presas en ARPSI prioritarias.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.	N.º de medidas incluidas en los PGRI referentes a las Normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico ejecutadas.	A
O4	L4	76	Coordinación	Mejora de la coordinación de las Líneas de Actuación 2023 - 2033 con los Planes Hidrológicos de cuenca.	Demarcación	CC.HH.	N.º de medidas incluidas en los PH referentes a presas y embalses realizadas.	A
O4	L4	77	Coordinación	Evaluación periódica de los daños potenciales derivados del fallo o rotura o caudales vertidos en situaciones de explotación extraordinarias, mediante el análisis de las consecuencias a personas, propiedades, infraestructuras, servicios y medio ambiente.	Demarcación	CC.HH.	N.º de presas con el análisis de las consecuencias en ARPSI prioritarias.	B

11. Seguimiento de la ejecución de las Líneas de Actuación

Objetivo	Línea	Código	Tipo de Medidas	Medida	Ámbito	Responsable	Indicadores	Tipo Indicador
O1/O2/O3/O5	L5	78	Conocimiento	Realización de Estudios técnicos complementarios relacionados con la seguridad de presas y embalses.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.	N.º de Estudios técnicos complementarios relacionados con la seguridad de presas y embalses realizados.	B
O1/O2/O3/O5	L5	79	Conocimiento	Redacción y actualización de Guías Técnicas, de Instrucciones y Recomendaciones relacionadas con la seguridad de presas y embalses.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.	% de redacción y actualización Guías Técnicas, de Instrucciones y Recomendaciones relacionadas con la seguridad de presas y embalses.	B
O3	L5	80	Conocimiento	Redacción de Proyectos I+D+i en materia de Seguridad de presas y embalses.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.	N.º Proyectos I+D+i en materia de Seguridad de presas y embalses llevados a cabo.	B
O4/O5	L5	81	Conocimiento	Creación del grupo español de I+D+i de Seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA / CC.HH.	N.º de instituciones, organismos, administraciones, centros de investigación y empresas que participan en el grupo español de I+D+i de Seguridad de presas y embalses.	A
O3/O4/O5	L5	82	Formación	Realización de Jornadas técnicas específicas en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.	N.º de Jornadas técnicas específicas en materia de seguridad de presas y embalses realizadas. N.º de personas inscritas a cada Jornada Técnica.	B
O3/O5	L5	83	Formación	Cursos de especialización sobre Seguridad y Explotación de presas, embalses y balsas.	Estatal	DGA	N.º de Cursos de especialización sobre Seguridad y Explotación de presas y balsas organizados. N.º de alumnos inscritos.	B
O3/O5	L5	84	Formación	Cursos de especialización específicos: Inspector de Presas.	Estatal	DGA	N.º de personas matriculadas en el curso de especialización específico: Inspector de Presas.	B
O3	L5	85	I+D+i	Implantación de la tecnología BIM en el campo de la explotación y la seguridad de presas y embalses estatales.	Estatal / Demarcación	DGA	% de avance en los contratos de implantación de la tecnología BIM.	B
O3	L5	86	I+D+i	Elaboración de modelos numéricos y físicos de detalle de presas o elementos de presas de titularidad estatal.	Presas / Demarcación	DGA / CC.HH.	N.º de modelos numéricos y físicos de detalle de presas o elementos de presas de titularidad estatal ejecutados.	B
O3	L5	87	I+D+i	Otras encomiendas con el CEDEX en materia de seguridad de presas y embalses.	Estatal	DGA	% de avance de las encomiendas con el CEDEX en materia de seguridad de presas y embalses.	B
O3	L5	88	I+D+i	Estudio del Impacto del cambio climático en las presas y embalses y análisis de posibles medidas de adaptación.	Estatal	DGA	N.º de estudios específicos realizados sobre el Impacto del Cambio Climático en las presas y embalses y análisis de posibles medidas de adaptación.	B
O3	L5	89	I+D+i	Análisis del comportamiento de presas por métodos no convencionales. Aplicación de las redes neuronales para el tratamiento de los datos de auscultación.	Estatal	DGA	% de avance del estudio de la Aplicación de las redes neuronales para el tratamiento de los datos de auscultación.	B
O3	L5	90	I+D+i	Utilización de técnicas INSAR para la detección y análisis de movimientos de presas y laderas naturales del vaso de los embalses.	Estatal	DGA	% de avance del estudio de Utilización de técnicas INSAR para la detección y análisis de movimientos de presas y laderas naturales del vaso de los embalses.	B
O3	L5	91	I+D+i	Mejora de las metodologías del análisis de consecuencias derivadas del fallo o rotura de presas y embalses.	Estatal	DGA	N.º de estudios realizados.	B
O5	L6	92	Comunicación y Difusión	Desarrollo del visor de seguridad de presas y embalses del MITECO.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.	Actualización en los visores del MITECO (verdadero/falso)	B
O5	L6	93	Comunicación y Difusión	Elaboración de material divulgativo del control de la seguridad de presas y embalses del MITECO.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.	N.º de material divulgativo elaborado.	B
O5	L6	94	Comunicación y Difusión	Realización de campañas divulgativas relacionadas con la seguridad de presas y embalses.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.	N.º de campañas divulgativas relacionadas con la seguridad de presas y embalses.	B
O5	L6	95	Comunicación y Difusión	Realización de Talleres relacionados con la seguridad de presas y embalses.	Estatal / Demarcación	DGA / CC.HH.	N.º de Talleres relacionados con la seguridad de presas y embalses celebrados.	B

Tabla 32. Indicadores de seguimiento de las medidas.





12. Influencia de las Líneas de Actuación en el sector de la ingeniería/construcción de presas

La aprobación de las Normas Técnicas de Seguridad de Presas ha supuesto un incremento de las obligaciones de sus titulares, que se concretan, básicamente, en la realización de inspecciones periódicas y en la ejecución de todas aquellas medidas tendentes a mejorar su grado de seguridad.

Esas nuevas obligaciones para los concesionarios -las presas de titularidad estatal ya las vienen efectuando desde que se aprobara el [Reglamento](#) en el año 1996- necesariamente han de ser realizadas por equipos técnicos multidisciplinares, bien formados y altamente especializados: ingenieros de caminos, canales y puertos, geólogos, ingenieros industriales, etc.

Por ello, esas nuevas obligaciones para el importante grupo de presas que constituye el de los concesionarios con respecto al total de presas españolas supone ya, sin duda, un importante revulsivo para el sector de la ingeniería de presas y en la creación de empleo técnico en el mismo. Esto es imprescindible en un sector muy dañado tras la crisis económica del año 2008, que generó una importante pérdida de capital humano, que se trasladó, fundamentalmente, a otros sectores de la ingeniería que sufrieron menos: ferrocarril y carretera. Pero otra gran parte de ese capital humano salió al sector exterior, prestando servicios de alta especialización en este, lo que supuso una pérdida irrecuperable de masa crítica, y una importante pérdida para el Estado Español, ya que la inversión realizada en la formación de todos esos titulados no repercutió en beneficio de España, sino en el de otros países.

Pero esa pérdida fue aún mayor, si tenemos en cuenta que esa disminución de capital humano generó una rotura de la cadena de transmisión del conocimiento intergeneracional que había sido uno de los principales éxitos del pasado.

En cualquier caso, esas obligaciones generarán un importante empleo directo, pero también indirectamente, otros nuevos empleos para mantener y soportar el empleo directo.

En conclusión: el cumplimiento de todas las obligaciones contenidas en las NTS tendrá no solo un impacto en forma de creación de puestos de trabajo en el sector privado debido a las nuevas obligaciones impuestas a los concesionarios, sino también un importante impacto económico por la doble faceta de la Administración General del Estado como titular y como Administración competente en materia de seguridad de presas y embalses. En el primer caso, licitando la realización de numerosos documentos de seguridad necesarios para sus presas, y en el segundo, la de los servicios de control y vigilancia de las obligaciones que en materia de seguridad tienen los concesionarios.

Para recuperar el nivel de conocimiento que este sector de la ingeniería de presas tenía en el año 2008, momento de inicio de la crisis, va a ser necesario impulsar la formación, en particular, esa formación altamente especializada reconocida a nivel internacional y que el sector ha perdido. Aglutinar todas las labores de formación, transmisión del conocimiento, impulso a la investigación, desarrollo e innovación y comunicación, debería permitir recuperar el liderazgo que tenía España en ese conocimiento y generar un empleo universitario también ligado a una actividad empresarial que tendría que empezar a regenerarse en el seno de la propia Universidad.

En términos económicos, el impacto de todas estas [Líneas de Actuación](#) en el sector de la ingeniería de presas, de todas esas [Actividades de cumplimiento de las obligaciones de seguridad derivadas de la implantación de las Normas Técnicas](#), suponen un total de unos 2.900 M€, 290 M€ anuales.

Solo en lo que se refiere a las [Actividades de control de la seguridad](#), esa cifra es del orden de unos 260 M€, 26 M€ cada año entre DGA y CC.HH.

Y finalmente, el coste presupuestario del tercer aspecto, el de [Gestión del conocimiento](#), asciende a 92 M€, unos 9 M€ cada año, incluyendo esas cifras todo lo relativo a la mejora del conocimiento, la formación especializada, el impulso de las actividades de I+D+i, la difusión de todo ese conocimiento, y la comunicación.

Se espera con estas [Líneas de Actuación](#) no solo crear empleo sino también consolidarlo, ya que pretenden apuntalar un sistema de actualización y seguimiento continuo de las condiciones de seguridad de todas las presas y embalses que permitan garantizarle a la sociedad que estas infraestructuras mantienen unos estándares de funcionamiento muy elevados.

Como resultado de todas las inspecciones periódicas de seguridad que obligatoriamente habrá que realizar en las presas de titularidad estatal y de concesionarios, va a concluirse, en muchos casos, la necesidad de ejecutar obras tendientes a mejorar su funcionamiento o sus condiciones de seguridad. Y de nuevo, la realización de los correspondientes proyectos va a suponer una carga de trabajo adicional para el sector de la ingeniería de presas, generando a su vez nuevos puestos de trabajo, pero también obras, lo que repercutirá positivamente en el sector de la construcción y sus subsectores asociados, y también en la contratación del personal necesario para llevar a cabo esas obras, situadas mayoritariamente en el mundo rural, que es en el que se ubican la mayor parte de las presas españolas.

También va a contribuir a la generación, el mantenimiento y la consolidación de ese empleo rural, las rutinarias labores de mantenimiento y conservación de todas las presas. Pero especialmente las de los pequeños concesionarios, grupo muy numeroso y que en muchas de las inspecciones realizadas por las Confederaciones Hidrográficas se ha puesto de manifiesto que el mantenimiento y la conservación es muy deficiente. Ese hecho, por sí solo, va a suponer la necesidad de contratación de servicios especializados para llevar a cabo muchas de esas tareas, pero también de mano de obra de menor cualificación existente en sus inmediaciones, para efectuarlas adecuadamente.

Por todo lo anterior, esas actividades pueden suponer una fuente de generación de empleos tanto directos como indirectos, y, por lo tanto, una gran oportunidad para fijar e incluso aumentar la población de esos territorios que se han dado en llamar la “España vaciada”.

Algunas fuentes establecen que un puesto de trabajo directo creado en el mundo rural podría llegar a suponer en la creación de, al menos, otro indirecto.

Por último, conviene indicar que presas y embalses constituyen, por sí solos, un polo turístico, siempre que en las inmediaciones exista un mínimo desarrollo y una cierta actividad económica complementaria.

Estudios efectuados en el Estado de Iowa entre los años 2002 y 2005 en un total de 130 embalses existentes en ese Estado concluyeron que alrededor de estos, y siempre que se haga una planificación adecuada de las diferentes actividades lúdicas que puedan organizarse a su alrededor, habían generado en sus áreas inmediatas de influencia más de 14.000 empleos, entre directos e indirectos, y unos ingresos procedentes del turismo, de más de 800 M€.





13. Retos

Durante los próximos años se van a tener que afrontar [importantes retos en materia de gestión del agua](#), que ya se empiezan a plantear en las nuevas normativas y líneas de acción a futuro: la Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética, el Pacto Verde Europeo (2019), la Directiva Marco del Agua, las Directivas europeas de calidad del agua y de gestión de los riesgos de inundación, el *Marco de Actuaciones de Desarrollo Sostenible 2030* (MITECO, 2020), el *Libro Verde de la Gobernanza del Agua en España* (MITECO, 2020) o el *Sistema español de gobernanza del agua* (MITECO, 2020), se alinean con los principios de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (ONU) y plantean nuevos retos sobre la gestión del agua y de la seguridad de presas y embalses.

Además, la normativa actual es cada vez más exigente con las materias de seguridad y calidad ambiental, al igual que le sucede a la sociedad. Bajo el prisma de los requerimientos normativos en materia de seguridad, se están armonizando:

- La adaptación al cambio climático, donde se analiza la posible disminución de la cantidad y calidad del agua potable, la influencia en la garantía del abastecimiento del recurso hídrico y el papel que los embalses pueden jugar en la gestión de inundaciones y sequías.
- El Marco de Actuaciones de biodiversidad, en el que se aborda la restauración de ríos, para que queden libres de obstáculos, para que por ellos circulen unos caudales ecológicos y fluyan de forma natural los sedimentos.
- La integración de los sistemas energéticos, figurando como elemento clave, en ese sentido, los embalses reversibles, como almacenamiento de energía, bajo la influencia, además, del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) o la huella hídrica de la producción de energía⁵⁸.

El desafío principal es conseguir la convergencia en materia de seguridad atendiendo a los tres puntos anteriores, a la vez que se revierte el escenario actual presentado en el punto 3 de este documento, y que de forma muy resumida son:

- La restitución y ampliación del capital humano perdido durante los últimos 20 años, tanto personal de apoyo como equipos con experiencia, en todas las tareas relacionadas con las presas y con su seguridad en el sector público como en el privado.
- La necesidad de garantizar una importante cuantía de recursos económicos, tanto para la conservación como para garantizar que se mantiene un adecuado nivel de seguridad en las presas españolas, cuya antigüedad supera los 55 años.
- La regularidad en la asignación de esos recursos económicos permitirá que se evite no solo una constante salida de personal de ese sector hacia otros, sino también dificultades para priorizar correctamente la resolución de los problemas detectados desde el punto de vista de la seguridad.
- Encontrar los puntos de encuentro en las posiciones que habitualmente producen controversias entre la explotación y la conservación de presas y embalses y la defensa del medio ambiente.

Algunos de los retos a conseguir proporcionarán oportunidades de mejora y otros se establecerán para no rebajar el nivel de seguridad alcanzado o deseado. Se describen de manera sintética, a continuación:

- **Reto 1:** Generar y mantener un número suficiente de profesionales cualificados relacionados con las presas.
- **Reto 2:** Mantener el nivel de seguridad hídrica actual.

Una de las funciones de las presas es minimizar los efectos de las sequías e inundaciones, fenómenos últimamente cada vez más recurrentes en nuestro país y más intensos y frecuentes por motivo del cambio climático. Por ello, resultará muy beneficioso para el conjunto de la sociedad que las condiciones de seguridad de las

⁵⁸ El Pacto Verde Europeo y las presas, SPANCOLD, 2022.

presas y embalses estén sometidos a un adecuado control y a una continua revisión. Las normas de explotación de presas han ido adaptándose, paulatinamente, a los aspectos ambientales; ahora van a tener que hacerlo en relación con el Cambio Climático, incorporando la necesidad de realizar estudios al respecto y de tener presente su influencia en las diferentes fases de la vida de la presa.

Hay consenso en pronosticar un gradiente norte-sur para Europa relativo a la escorrentía, con aumento en el norte y un acusado descenso en el sur. En España, promediando los resultados de las aportaciones de las proyecciones, se estiman siempre descensos de escorrentía⁵⁹. Por este motivo resulta básico no comprometer la disponibilidad de agua debido a factores de seguridad o de falta de operatividad.

De los Planes Especiales de Sequía (PES) se transmite, a través de los indicadores, que las presas y los embalses son el mejor seguro hídrico de España, dada la irregularidad espacial y temporal de las lluvias y las escorrentías.



Figura 38. Presa de la Rambla del Moro, abril 2023 (rambla del Moro, Murcia).

De los embalses dependen los siguientes usos principales⁶⁰:

Demarcación Hidrográfica	Principales usos dependientes de embalses
Cantabrico Oriental	Abastecimientos de Bilbao, Getxo, Barakaldo, Irún, Donostia, Hernani, etc. (en total, 1,8 millones habitantes); producción hidroeléctrica de 69,8 MW; producción en centrales térmicas de 1.952 MW.
Cantabrico Occidental	Abastecimiento de Avilés, Gijón, Oviedo, Santander, Torrelavega, etc. (en total, de 1,06 millones habitantes); producción hidroeléctrica de 1.216,7 MW, producción en centrales térmicas de 21.240 GWh/año.
Miño-Sil	Abastecimiento en Lugo, Ourense, Ponteareas, Ponferrada, O Porriño, Tui, Mos y Salceda de Caselas (en total, de 347.285 habitantes); producción hidroeléctrica de 3.130,39 MW; producción en centrales térmicas de 1.632,8 MW.

⁵⁹ Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. CEDEX -Julio 2017.

⁶⁰ El Pacto Verde europeo y las presas. SPANCOLD. 2021.

Demarcación Hidrográfica	Principales usos dependientes de embalses
Duero	Abastecimiento de Valladolid, Burgos, León, Salamanca, Palencia, Ávila, Segovia, Soria, etc. (en total, de 1,3 millones de habitantes); Riego 420.000 ha; producción hidroeléctrica de 3.865,55 MW; producción en centrales térmicas de 1.171 MW.
Tajo	Abastecimiento de Madrid, Aranjuez, Trujillo, Alcalá de Henares, Guadalajara, Talavera de la Reina, Toledo, Cáceres, Plasencia, etc. (en total, de 7,6 millones de habitantes); Riego de 237.000 ha; producción hidroeléctrica de 3.060,64 MW.
Guadiana	Abastecimiento de Badajoz, Don Benito, Villanueva de la Serena, Tomelloso, Valdepeñas, Villarrobledo, Isla Cristina, etc. (1.630.000 habitantes): Riego de 480.000 ha (250.000 ha con aguas superficiales).
Guadalquivir	Abastecimiento de Sevilla, Córdoba, Granada, Jaén, etc.; Riego de 880.000 ha (433.000 ha dependientes de embalses).
Segura	Abastecimiento de Murcia, Alcantarilla, Cartagena, Torrevieja, Totana, Alicante, Elche, etc.; Riego de 490.000 ha.
Júcar	Abastecimiento de Valencia, Sagunto, Castellón de la Plana, Gandía, Denia, Benidorm, Cuenca, Albacete, etc. Riego de 390.000 ha.
Ebro	Abastecimientos de Zaragoza, Pamplona, Logroño, Lleida, Huesca, Tarragona, Vitoria, Bilbao y Santander (en total, 5,2 millones habitantes); Riegos del Alto Aragón, Canal de Aragón y Cataluña, Canales de Urgel, Canal de Bardenas, Canal de Navarra, Canal Segarra Garrigues, Canal Imperial de Aragón, Canal de Lodosa, Canales del Delta, regadíos privados (en total, 925.000 ha); Producción hidroeléctrica de 8.000 Gwh/año; 6 centrales térmicas (4.000 Mw instalados); CN Ascó (2.000 Mw).

Tabla 33. Principales usos dependientes de embalses de agua por Demarcación⁶¹.

En un escenario futuro donde se prevé que los recursos hídricos disminuyan debido a la reducción de la lluvia anual, al aumento de la temperatura que favorece la evaporación y la variación del momento de fusión de la nieve, y puede que el transporte de sedimentos por el cauce aumente debido a las nuevas prácticas agrarias disminuyendo la capacidad de almacenaje de agua del embalse y empeorando la calidad de la misma, será necesario abastecer a las demandas previstas que no dejan de aumentar, aunque ligeramente (3,4 %).

Las dotaciones brutas de los sistemas de abastecimiento urbano (en definitiva, su demanda) en el conjunto nacional, vienen siguiendo en los últimos años una notable tendencia decreciente en el conjunto nacional, por aumento de la eficiencia en la gestión (reducción de pérdidas en las redes, impulso de la detección de fugas y fraudes, aplicación de Planes de Emergencia por Sequía, mejora y renovación en redes e infraestructuras, gestión de presiones, concienciación ciudadana, mejora sistema tarifario, etc.), siendo el uso industrial el que más aumenta (17,4 %⁶²).



Figura 39. Presa de Sierra Boyera, mayo de 2023 (río Guadiato, Córdoba).

⁶¹ El Pacto Verde Europeo y las presas, SPANCOLD, 2022.

⁶² Cifras obtenidas de la publicación del MITECO, Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021), 2018.

Para que los usos abastecidos desde los embalses, en la mayoría de las ocasiones construidos hace décadas, mantengan su garantía sin comprometer la biodiversidad y los hábitats fluviales, será necesario plantear medidas que optimicen el uso de esta agua según su cantidad y calidad.

- **Reto 3:** Gestión de inundaciones y seguridad territorial.

La gestión de la seguridad territorial de las zonas situadas aguas abajo de las presas requiere no solo mantener en perfecto estado de conservación todos los órganos de desagüe, sino disponer de unos más actuales y fiables sistemas de previsión y avisos. Mejorar los sistemas de alerta temprana y de ayuda a la decisión durante los episodios de avenidas permitirá anticipar la explotación coordinada de los embalses de un sistema, realizando maniobras simultáneas o coordinadas de varias presas, reduciendo al máximo la generación de daños ocasionados por esos episodios.

Un estudio reciente dirigido por investigadores del National Institute for Environmental Studies de Japón, la Universidad de Tokio y la Universidad Estatal de Michigan ha analizado, a escala global, el papel de las presas para reducir el riesgo de inundaciones debido al cambio climático (Boulangue et al, 2021)⁶³. Aunque el propio estudio apunta limitaciones metodológicas, los resultados tienen gran interés por su carácter global, especialmente en cuanto a la dirección de los cambios esperables en los riesgos por inundación.

En un escenario climático de bajas emisiones de gases de efecto invernadero (RCP2.6), los caudales asociados a un período de retorno de 100 años en la situación actual (según estimaciones estadísticas basadas en datos del período 1975-2004), se producirían de media una vez cada 107 años en el futuro (período 2070-2099), no evidenciándose, por tanto, un cambio de dirección significativo. Sin embargo, en un escenario de emisiones medio-alto (RCP6.0), estos caudales se producirían en media una vez cada 59 años, lo que apunta a un incremento relevante de los riesgos. El estudio analiza también escenarios futuros en los que no existiesen presas y concluye con que los riesgos para la población aumentarían mucho más significativamente en ambos escenarios climáticos.



Figura 40. Presa del Arenoso (río Arenoso, Córdoba).

En el futuro, el volumen almacenado en los embalses disminuirá, como parecen indicar algunos estudios, debido a la reducción de recursos hídricos, lo que facilitará la gestión pero podrán necesitarse nuevas reglas de explotación en las presas que pueden afectar negativamente a la producción de energía y a las garantías en el suministro de agua.

- **Reto 4:** Marco de Actuaciones de biodiversidad.

Se identifican tres pilares básicos para mantener la biodiversidad: la restauración de ríos, los caudales ecológicos y la gestión de los sedimentos.

La principal línea de actuación con relación a la [restauración de ríos](#) y a la presencia de presas y azudes, es la puesta fuera de servicio de todas aquellas que hayan perdido su funcionalidad, se encuentren obsoletas o en estado

⁶³ Boulangue, J., Hanasaki, N., Yamazaki, D. et al. Role of dams in reducing global flood exposure under climate change. Nature Communications 12, 417 (2021).

de abandono; en esos casos, y cuando sea viable y recomendable, será precisa su demolición total o parcial, pero siempre recuperando las llanuras aluviales y humedales y asegurando la continuidad de caudales, sedimentos y sean franqueables por parte de las especies piscícolas autóctonas.

Esta eliminación de obstáculos no persigue devolver todos los ríos de España a su estado natural, al ser económicamente inviable, pero es perfectamente posible liberarles de muchos de ellos.

Ninguna presa o azud que pueda ser necesaria en un futuro debe ser demolida.

Respecto al cumplimiento del **caudal ecológico** en los embalses, el RDPH indica en su art. 49 quáter que “el régimen de caudales ecológicos no será exigible si el embalse no recibe aportaciones naturales iguales o superiores al caudal ecológico fijado en el correspondiente plan hidrológico, quedando limitado en estos casos al régimen de entradas naturales al embalse.” Y más adelante “En todo caso, la exigibilidad del cumplimiento de los caudales se mantendrá atendiendo al estado en que se encuentren los ríos aguas abajo debido a previas situaciones de estrés hídrico cuando, pese a haber cesado la aportación natural aguas arriba, se puedan realizar aportaciones adicionales provenientes de agua embalsada que pudieran contribuir a mitigar tal estrés”.



Figura 41. Presa de Charco Redondo, integrada en el paisaje (río Palmones, Cádiz).

Una medida demostrada como factible para regenerar sistemas empobrecidos es la de las crecidas controladas, acabando con las pautas de caudal mínimo que dificultaba la regeneración adecuada de los hábitats.

Será necesario mejorar las técnicas en la definición del régimen de caudales ecológicos en las masas de agua, en lo relativo a las metodologías para su determinación, y la realización de los estudios que analizan la repercusión de la implantación de los caudales ecológicos sobre los usos del agua existentes en los términos establecidos en el apartado 3.4.5. de la Instrucción de Planificación Hidrológica vigente e inclusión de los mismos en el proceso de concertación que determine el régimen a implantar finalmente en los términos establecidos en el apartado 4.4.6 de la norma citada, con el objetivo de mejorar la gestión de los caudales ecológicos y sus tasas de cambio.

La gestión del transporte del sedimento y su almacenamiento en los embalses ha sido un desafío importante, que cada día cobra más importancia. En estos momentos, la erosión creciente en muchas de las cuencas hidrográficas, junto con el paso de los años y la acumulación de sedimentos en los embalses y los desequilibrios existentes aguas abajo de los mismos, incluyendo la necesidad de utilizar esos sedimentos en la estabilización del frente costero y la lucha contra erosión marina y nivel del mar asociadas al cambio climático, hace que cada día sea más relevante trabajar en la gestión de los sedimentos asociados.

El Perfil Ambiental de España 2020, que publica el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, establece que la superficie de suelo afectada por procesos erosivos “Moderados” se encuentra por encima del 60 %. De acuerdo con los datos del INES-Inventario Nacional de Erosión de Suelos, en 2020, casi un 29 % de la superficie de suelo erosionable de España sufre procesos erosivos medios y altos (pérdidas de suelo superiores a 10 t/ha/año). Ello supone una pérdida media a nivel nacional de unas 13,6 t/ha/año, lo que en términos de volumen supone unos 7 m³/ha/año.

El proceso erosivo del suelo en los episodios de lluvias termina alcanzando los embalses, de forma que la retención en ellos de los sólidos que arrastra el agua en ese proceso constituye actualmente uno de los problemas más graves de su gestión, tanto por lo que supone de pérdida de su capacidad útil como por los negativos efectos ocasionados en tramos de los ríos situados aguas abajo. Eso se traduce en una reducción de la garantía para poder atender las demandas de agua, pero también en una grave alteración hidromorfológica de los cauces situados aguas abajo de los embalses, poniendo en riesgo de deterioro el estado de las masas de agua superficiales.

La pérdida “media” anual de capacidad de embalse a nivel global por ese motivo en los 1.300 embalses debía encontrarse alrededor del 0,5 %, es decir, cerca de 300 hm³/año, de forma que en el año 2025 esa pérdida total alcanzaría el 12,5 % del volumen total teórico máximo almacenado por ellos y un 17,5 % en el año 2050. Y eso sin tener en cuenta los negativos efectos del cambio climático, que, probablemente, contribuirán a un agravamiento del problema.

La gestión de la sedimentación producida en los embalses se ha estado analizando hasta fechas recientes, efectuando levantamientos batimétricos periódicos para compararlos con los anteriores, analizándose así la tendencia histórica de ese proceso de colmatación. Esa práctica, sin embargo, se ha ido paulatinamente reduciendo en los últimos años hasta casi desaparecer, limitándose a intervenciones aisladas en unos pocos embalses, cuya negativa evolución ha dado lugar en la práctica a porcentajes de aterramiento elevados.

Esas batimetrías carecen ahora de la necesaria representatividad espacial y temporal como para efectuar una adecuada interpretación de los complejos procesos de transporte y sedimentación fluvial en cada una de las unidades fisiográficas fluviales y para proponer una adecuada gestión de la explotación de los embalses medianamente la cual permitir la circulación de los elementos sólidos en suspensión en el agua se refiere.

El futuro va a obligar a realizar operaciones periódicas de descarga de caudales y de vertidos hacia aguas debajo de los sedimentos acumulados en el fondo de los embalses, para “devolver al río lo que le pertenece”. Esos caudales de descarga, cuándo hay que hacerlos y con qué duración, son cuestiones que habrá que estudiar, más pronto que tarde. Y en esos estudios habrá que examinar el concepto denominado “corriente de turbidez”, que es la corriente de agua con grandes concentraciones de sedimentos muy pequeños transportados como resultado de la erosión del sustrato en la zona de captación.

Esa gestión de los sedimentos, en situación de avenidas o en el caso de desembalse de caudales generadores, va a jugar un papel fundamental el manejo de los desagües de fondo y su adecuado mantenimiento y conservación.

Avanzar en la correcta y periódica gestión de los sedimentos almacenados en los embalses se va a convertir en un elemento más de la planificación hidrológica en los siguientes ciclos de planificación.

- **Reto 5:** Cambio climático.

En los puntos previos ya se han comentado varios escenarios futuros que se prevén debido al impacto del cambio climático y la necesidad de adaptarse a sus efectos, pero además es necesario recordar que las presas y embalses también contribuyen a la generación de energía renovable y a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero frente a otros sistemas de producción energética.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) supone la senda de transición hacia la neutralidad climática y una profunda transformación de todo el sistema energético, basándose en energías renovables. La clave del cumplimiento de los objetivos planteados no solo se basará en la producción energética de fuentes renovables, sino también en la capacidad de almacenamiento de esta. Es por ello por lo que dentro del PNIEC se contemplan las baterías y embalses como instrumentos principales de almacenamiento de energía, y se prevé incorporar una capacidad adicional de 6.837 MW de almacenamiento para 2030, con un total de 3.500 MW en bombeo de centrales reversibles.

En el Marco de Actuaciones de Almacenamiento Energético, publicado con posterioridad al PNIEC, se estima pasar de los 8,3 GW de almacenamiento disponibles en la actualidad, aportados en su mayor parte por sistemas de bombeo y de almacenamiento térmico en centrales termo solares, a un valor de alrededor de 20 GW en 2030 y 30 GW en 2050 de potencia de almacenamiento energético total disponible en esos años, aportado por un amplio espectro de tecnologías.

El parque hidroeléctrico ha jugado un papel estratégico, no solo por su contribución a la matriz energética, participando de una proporción de la producción de energía, sino en la garantía de estabilidad y seguridad de la red eléctrica general. La posibilidad de reacción rápida a los cambios de demanda, evitando problemas de frecuencia o potencia reactiva se complementa con el stock de energía de rápida movilización en embalses con saltos de pie de presa.

Será necesario el fomento de la creación de reservas energéticas en el Dominio Público Hidráulico. El aumento del volumen de reservas energéticas hidráulicas reducirá la dependencia de otras fuentes, en particular del gas natural, y abre posibilidades de utilizar estas reservas estratégicas para garantizar demandas contempladas en la planificación hidrológica.

Por esto se impulsará el desarrollo de energías renovables, con redes eficientes que permitan contribuir a la mitigación del cambio climático, contra-embalses que permitan acoplar las centrales a los requerimientos medioambientales y los saltos de bombeo reversibles. No todos los sectores tienen la misma huella de gases de efecto invernadero. Las fuentes nucleares, hidráulicas, eólicas y solares, tienen cero emisiones directas de CO₂.

En cuanto a la adaptación, cabe añadir a los problemas de la garantía de suministro y la disminución de disponibilidad general o puntual en episodios de sequías, de la repercusión del cambio climático sobre los ecosistemas acuáticos y del incremento de los episodios de inundación, la pérdida de calidad del agua.

Por una parte, el aumento de las temperaturas tiene una repercusión sobre la calidad de las aguas embalsadas, favoreciendo determinados procesos de estratificación y de eutrofización que pueden llegar incluso a hacer inviable el aprovechamiento de las aguas para el abastecimiento. Por otra, el aumento de las cargas de sedimentos, nutrientes y contaminantes que la escorrentía aporta a las masas de agua, debido a las fuertes lluvias, se encuentra también entre las causas de dicha afección a la calidad. Y, por último, la mayor concentración de contaminantes durante las sequías, por menor capacidad de las masas de agua para la dilución, es también causa de pérdida de calidad del agua y disminución de su aptitud para el consumo humano.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030, recoge datos de la Agencia Estatal de Meteorología, que muestran las evidencias más relevantes de los impactos del cambio climático en España en los últimos 40 años y pone de manifiesto que hay ya más de 32 millones de personas que sufren de manera directa sus consecuencias.

Será necesario analizar el impacto específico en la supervisión de la seguridad de presas, y continuar avanzando en su conocimiento. El cambio climático puede afectar a factores relacionados con las cargas sobre el sistema de la presa, pero también a la propia respuesta del sistema o a las consecuencias que un fallo pueda generar. Es decir, un mismo fallo puede tener consecuencias distintas para diversos escenarios del cambio climático.

- **Reto 6:** Comunicación, participación, transparencia y formación.

Las modificaciones en los aliviaderos, la gestión de las inundaciones, la construcción de nuevas presas, la puesta fuera de servicio de otras, etc., generan posiciones encontradas entre los grupos de interés que requieren una mejora en la comunicación dentro de los procesos de participación para encontrar espacios de convergencia. Esto implica también realizar una acción formativa sobre los conceptos, hipótesis, resultados y consecuencias del tema en conflicto.

- **Reto 7:** Recursos económicos limitados.

Por último, todos estos retos se han de afrontar con una disposición de recursos económicos siempre limitados. Aunque el objetivo es mantener una mínima base económica que independice las acciones emprendidas de su urgencia, priorizar las medidas basándose en criterios de seguridad, sociales, ambientales y también económicos resulta básico para mejorar la gestión de estos recursos limitados.

La aprobación en el año 2021 de las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses y otros decretos normativos, la creación en el seno de la Dirección General de la [División de Seguridad de Infraestructuras y Exploración](#), la reorganización de la estructura organizativa, el relanzamiento de las visitas periódicas de inspección de la seguridad a las presas de concesionarios, y en definitiva, la recuperación de la actividad de control de la seguridad y de otras muchas actividades de las incluidas en las Normas Técnicas de Seguridad, ha permitido realizar un diagnóstico de la situación actual, respecto de la del pasado y, mediante estas [Líneas de Actuación](#), exponer un futuro en el que poder afrontar todos los retos identificados más aquellos imprevisibles que surgirán junto con los recursos materiales, humanos y económicos necesarios.







Anejo 1. Normativa de aplicación

Se enumeran a continuación los textos legales básicos relacionados con el agua, las presas y embalses, y su seguridad, ordenados por fecha de aprobación:

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), que desarrolla los Títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley de Aguas 29/85, de 2 de septiembre y modificaciones realizadas con posterioridad.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica (RPH), en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas y modificaciones realizadas con posterioridad.
- Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil.
- Resolución de 31 de enero de 1995, de la Secretaría de Estado de interior, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Ley 8/2011, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas.
- Real Decreto 704/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección de las infraestructuras críticas.
- Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.
- Orden AAA/1266/2015, de 25 de junio, por la que se crea la Comisión de Normas para Grandes Presas y se regulan su composición y funciones.
- Real Decreto-ley 12/2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información, que regula la seguridad en la prestación de servicios esenciales en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.
- Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente para el desarrollo de actuaciones de conservación, protección y recuperación en cauces de dominio público hidráulico en el ámbito territorial de las confederaciones hidrográficas de julio de 2020.

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, establece la necesidad de elaborar un Marco de Actuaciones del Agua para la Transición Ecológica.
- Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.
- Directiva (UE) 2022/2557 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2022 relativa a la resiliencia de las entidades críticas y por la que se deroga la Directiva 2008/114/CE del Consejo.
- Real Decreto 26/2023, de 17 de enero, por el que se aprueba la revisión y actualización de los planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla.
- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Orden 2021, por la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la Administración hidráulica en materia de control de la seguridad de presas y embalses.
- Orden TED/2021, por la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la Administración hidráulica en materia de control de la seguridad de presas y embalses.
- Orden TED/2022, por la que se establecen los procedimientos administrativos derivados de las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses aprobadas por Real Decreto 264/2021, de 13 de abril.
- Real Decreto 2023 por el que se define el concepto de técnico competente como director y responsable de las actividades de carácter técnico previstas en el Real Decreto 264/2021, de 13 de abril.
- Orden 2023 por la que se crea y se regula el Registro de Seguridad de Presas y Embalses⁶⁴.

⁶⁴ Las 4 referencias anteriores son de próxima aprobación.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

UE23
PRESIDENCIA ESPAÑOLA
CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA