

## Demarcación Hidrográfica del Duero

# PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN



## Índice

<b>1</b>	<b>Introducción y objetivos .....</b>	<b>9</b>
1.1	Objeto .....	11
1.2	Contenido del documento .....	11
1.3	Cambio climático y riesgo de inundación.....	12
1.4	Cuantificación de los daños debidos a las inundaciones .....	14
1.5	Vinculación del Plan de gestión con el proceso de planificación hidrológica.....	16
1.6	Descripción general de la Demarcación Hidrográfica .....	17
1.7	Autoridades competentes de la demarcación hidrográfica .....	21
<b>2</b>	<b>Proceso de coordinación y participación pública en la elaboración y aprobación del Plan.....</b>	<b>24</b>
2.1	Proceso de elaboración y aprobación del Plan.....	24
2.2	Resumen del proceso de evaluación ambiental del Plan.....	25
2.3	Coordinación en la elaboración del Plan tanto nacional como internacional.....	26
2.4	Proceso de participación y consulta pública.....	26
<b>3</b>	<b>Conclusiones de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación.....</b>	<b>28</b>
3.1	Cronología.....	28
3.2	Descripción y conclusiones .....	28
<b>4</b>	<b>Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación.....</b>	<b>38</b>
4.1	Inundaciones de origen fluvial.....	38
4.2	Elaboración de mapas de peligrosidad .....	40
4.3	Elaboración de mapas de riesgo.....	41
4.4	Conclusiones sobre la peligrosidad y el riesgo de inundación de las ARPSIs.....	44
<b>5</b>	<b>Objetivos de la gestión del riesgo de inundación .....</b>	<b>62</b>
<b>6</b>	<b>Criterios y objetivos ambientales especificados en el Plan Hidrológico.....</b>	<b>65</b>
6.1	Criterios sobre el estado de las masas de agua.....	66
6.2	Objetivos medioambientales de las masas de agua .....	67
6.3	Estado de las masas de agua y los objetivos medioambientales de las ARPSIs ...	67
6.4	Estado de las masas de agua subterráneas .....	72
6.5	Zonas protegidas y Red Natura 2000.....	74
<b>7</b>	<b>Planes de Protección Civil existentes .....</b>	<b>76</b>
7.1	Nivel Estatal .....	76
7.2	Nivel autonómico.....	81
7.3	Nivel local.....	83
<b>8</b>	<b>Sistemas de predicción, información y alerta hidrológica .....</b>	<b>85</b>
8.1	Sistemas de predicción meteorológica .....	85
8.2	Sistemas de Información hidrológica.....	88

<b>9</b>	<b>Resumen del programas de medidas .....</b>	<b>95</b>
9.1	Resumen de las medidas de ámbito nacional/autonómico .....	99
9.2	Resumen de las medidas de ámbito de demarcación hidrográfica.....	103
9.3	Resumen de las medidas de ámbito de ARPSI.....	105
9.4	Establecimiento de prioridades .....	107
9.5	Presupuesto .....	115
9.6	Fuentes de financiación del Plan .....	121
<b>10</b>	<b>Descripción de la ejecución del Plan: Programa de seguimiento .....</b>	<b>124</b>
10.1	Definición de indicadores .....	124
10.2	Metodología para el seguimiento de la implantación del Plan.....	135

## **ANEJOS**

**ANEJO 1. Caracterización de las ARPSIS**

**ANEJO 2. Descripción del programa de medidas**

**Apéndice 1: Medidas de ámbito ARPSI incluidas en el Plan**

**ANEJO 3. Resumen de los procesos de información pública y consulta y sus resultados**

**ANEJO 4. Medidas específicas de coordinación con la parte internacional de la Demarcación Hidrográfica**

**ANEJO 5. Listado de autoridades competentes**

## Índice de figuras

Figura 1.	Desastres naturales en Estados Miembros de la UE en el período 1980-2009. Mapping the impact of natural hazards and technological accidents in Europe. An overview of the last decade. EEA Technical report No 13/2010.....	14
Figura 2.	Proceso de planificación hidrológica.....	16
Figura 3.	Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Duero.....	18
Figura 4.	Metodología aplicada en el desarrollo de la EPRI.....	29
Figura 5.	Distribución de episodios (eventos) de inundaciones en los distintos cauces de la Cuenca del Duero. Cada evento está representado por un punto. Se aprecia la concentración de eventos que indican las zonas históricas de mayor riesgo.....	31
Figura 6.	Resultado preselección zonas de riesgo actual de inundación Demarcación Hidrográfica del Duero.....	32
Figura 7.	ARPSIs por demarcación hidrográfica.....	37
Figura 8.	Subtramos Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación D.H. Duero.....	37
Figura 9.	Ejemplo de mapa de peligrosidad. Imagen visor SNCZI.....	39
Figura 10.	Tramos con Mapas de peligrosidad demarcación hidrográfica del Duero.....	40
Figura 11.	Mapas de riesgo: Actividad económica afectada. Imagen del visor del SNCZI.....	41
Figura 12.	Mapas de riesgo: Población afectada y Puntos de especial importancia. Imagen visor SNCZI.....	42
Figura 13.	Mapas de riesgo: Áreas de importancia medioambiental. Imagen del visor del SNCZI.....	42
Figura 14.	Mapa de riesgo: Población afectada, Valladolid.....	43
Figura 15.	Mapas de riesgo: Áreas de importancia medioambiental y Puntos de especial importancia, Valladolid.....	44
Figura 16.	Ejemplos de las salidas gráficas de peligrosidad y riesgo globales.....	49
Figura 17.	Diagrama de dispersión caracterización de las ARPSIs.....	60
Figura 18.	Objetivos ambientales Plan Hidrológico de Cuenca.....	65
Figura 19.	Estado de las masas de agua superficiales (ríos naturales) demarcación hidrográfica del Duero.....	68
Figura 20.	Estado de las masas de agua superficiales (artificiales y muy modificadas asimilables a río) demarcación hidrográfica del Duero.....	68
Figura 21.	Ejemplo subtramo de ARPSI que afecta a dos masas de agua.....	69
Figura 22.	Naturaleza de las masas de agua afectadas.....	71
Figura 23.	Estado de las masas de agua afectadas.....	71
Figura 24.	Objetivos medioambientales de las masas de agua afectadas por ARPSIs.....	72
Figura 25.	Estado global de las masas de agua subterráneas demarcación hidrográfica del Duero (año 2015).....	73
Figura 26.	Diagrama de operatividad del Plan Estatal de Protección Civil.....	79
Figura 27.	Mapa cuenca internacional del Duero.....	80
Figura 28.	Distribución de la D.H. del Duero por las diferentes provincias.....	81
Figura 29.	Página web de predicciones de la AEMET.....	86

<b>Figura 30. Página de inicio del portal Meteolarm .....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 31. Mapa extraído del SAIH: Aforos .....</b>	<b>90</b>
<b>Figura 32. Mapa extraído del SAIH: Embalses .....</b>	<b>90</b>
<b>Figura 33. Mapa extraído del SAIH: Subcuenca del Pisuerga, Estaciones Pluviométricas</b>	<b>91</b>
<b>Figura 34. Datos registrados por el S.A.I.H. Duero.....</b>	<b>92</b>
<b>Figura 35. Distribución espacial de pluviómetros .....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 36. Detalle distribución espacial de pluviómetros demarcación hidrográfica del Duero .....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 37. Distribución espacial de sensores de caudales .....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 38. Localización de embalses.....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 39. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial.....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 40. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipo.....</b>	<b>120</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b>	<b>Porcentaje de víctimas mortales debidas a inundaciones en relación a otras catástrofes naturales.....</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 2:</b>	<b>Resumen por provincia promedio anual daños en bienes asegurados producidos por episodios de inundación en la D.H. del Duero en el período 2009-2013.....</b>	<b>15</b>
<b>Tabla 3:</b>	<b>Marco administrativo de la Demarcación.....</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 4:</b>	<b>Contribución de las distintas comunidades autónomas al ámbito territorial de la Demarcación .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 5:</b>	<b>Contribución de las distintas provincias al ámbito territorial de la Demarcación .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 6:</b>	<b>Número, tipo y categoría de masas de agua dentro de la Demarcación.....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 7:</b>	<b>Miembros del Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación Hidrográfica del Duero.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 8:</b>	<b>Fases en la tramitación de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación..</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 9:</b>	<b>Tabla valoración del riesgo de distintos usos o actividades .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 10:</b>	<b>Tabla valoración del riesgo por presencia de infraestructuras .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabla 11:</b>	<b>Tabla valoración del riesgo en caso de desastres o catástrofes producidos por inundaciones.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 12:</b>	<b>Tabla síntesis umbrales finales para identificación ARPSIs.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 13:</b>	<b>Relación ARPSIs parte española de la cuenca del Duero .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 14:</b>	<b>Ejemplo tabla de atributos del mapa de riesgo áreas de importancia medioambiental .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 15:</b>	<b>Resultados principales Mapa de riesgo: Población afectada .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 16:</b>	<b>Resultados principales Mapa de riesgo: Actividad económica afectada.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 17:</b>	<b>Resultados principales Mapa de riesgo: Puntos de especial importancia .....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 18:</b>	<b>Relación espacios red Natura 2000 afectados.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 30:</b>	<b>Índices de peligrosidad y riesgo global por ARPSI.....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 31:</b>	<b>Resumen del número de masas de agua superficial en cada categoría en la demarcación hidrográfica del Duero .....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 32:</b>	<b>Resumen naturaleza, estado y objetivo medioambiental de las masas de agua afectadas en la demarcación hidrográfica del Duero .....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 33:</b>	<b>Resumen del número de masas de agua superficial en cada categoría de estado en la demarcación hidrográfica del Duero (año 2015).....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 34:</b>	<b>Niveles de riesgo meteorológico .....</b>	<b>87</b>
<b>Tabla 35:</b>	<b>Tabla de equivalencias entre medidas .....</b>	<b>97</b>
<b>Tabla 36:</b>	<b>Resumen del catálogo de medidas por tipología y ámbito de aplicación.....</b>	<b>98</b>
<b>Tabla 37:</b>	<b>Resumen de medidas del Plan de ámbito nacional y autonómico .....</b>	<b>103</b>
<b>Tabla 38:</b>	<b>Resumen de medidas del plan de ámbito de demarcación hidrográfica .....</b>	<b>104</b>
<b>Tabla 39:</b>	<b>Resumen de medidas del plan de ámbito ARPSI .....</b>	<b>106</b>
<b>Tabla 40:</b>	<b>Actuaciones de restauración fluvial a desarrollar.....</b>	<b>107</b>
<b>Tabla 41:</b>	<b>Medidas de ámbito nacional y autonómico .....</b>	<b>112</b>

<b>Tabla 42:</b>	<b>Medidas de ámbito demarcación .....</b>	<b>113</b>
<b>Tabla 43:</b>	<b>Medidas de ámbito ARPSI .....</b>	<b>114</b>
<b>Tabla 44:</b>	<b>Presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial.....</b>	<b>119</b>
<b>Tabla 45:</b>	<b>Presupuesto medidas agrupadas por tipo.....</b>	<b>120</b>
<b>Tabla 46:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas de ordenación territorial y urbanismo...125</b>	
<b>Tabla 47:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación.....</b>	<b>126</b>
<b>Tabla 48:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas de mejora de los sistemas de alerta meteorológica .....</b>	<b>126</b>
<b>Tabla 49:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil.....</b>	<b>127</b>
	<b>Indicadores relativos a las medidas de mejora de los protocolos de actuación y comunicación de la información relativa a inundaciones. ....</b>	<b>127</b>
<b>Tabla 50:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas de mejora de los protocolos de actuación y comunicación de la información relativa a inundaciones .....</b>	<b>127</b>
<b>Tabla 51:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas para establecer o mejorar la conciencia pública .....</b>	<b>128</b>
<b>Tabla 52:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas de Protección Civil.....</b>	<b>128</b>
<b>Tabla 53:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas para la promoción del seguro sobre personas y bienes, especialmente los seguros agrarios. ....</b>	<b>129</b>
<b>Tabla 54:</b>	<b>Indicadores relativos al seguimiento del programa de mantenimiento y conservación de cauces .....</b>	<b>130</b>
<b>Tabla 55:</b>	<b>Indicadores relativos a las normas de gestión de la explotación de embalses</b>	<b>130</b>
<b>Tabla 56:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas estructurales para regular los caudales</b>	<b>130</b>
<b>Tabla 57:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica .....</b>	<b>131</b>
<b>Tabla 58:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas en la cuenca.....</b>	<b>131</b>
<b>Tabla 59:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas en cauce y llanura de inundación.....</b>	<b>132</b>
<b>Tabla 60:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas de mejora del drenaje de infraestructuras lineales.....</b>	<b>133</b>
<b>Tabla 61:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas estructurales que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones ....</b>	<b>133</b>
<b>Tabla 62:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas que implican intervenciones físicas para reducir las inundaciones por aguas superficiales .....</b>	<b>133</b>
<b>Tabla 63:</b>	<b>Indicadores relativos a las obras de emergencia para reparación de infraestructuras afectadas.....</b>	<b>134</b>
<b>Tabla 64:</b>	<b>Indicadores relativos a las medidas de evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación.....</b>	<b>134</b>

## Abreviaturas y símbolos utilizados

<i>AEMET</i>	<i>Agencia Estatal de Meteorología</i>
<i>BOE</i>	<i>Boletín Oficial del Estado</i>
<i>CHD</i>	<i>Confederación Hidrográfica del Duero</i>
<i>DMA</i>	<i>Directiva Marco del Agua (directiva 2000/60/CE)</i>
<i>DPH</i>	<i>Dominio público hidráulico</i>
<i>DPMT</i>	<i>Dominio público marítimo terrestre</i>
<i>EPRI</i>	<i>Evaluación Preliminar de Riesgo de Inundación</i>
<i>IPH</i>	<i>Instrucción de Planificación Hidrológica</i>
<i>IGME</i>	<i>Instituto Geológico y Minero de España</i>
<i>MA</i>	<i>Memoria Ambiental</i>
<i>MAA</i>	<i>Masa de agua artificial</i>
<i>MAMM</i>	<i>Masa de agua muy modificada</i>
<i>MAGRAMA</i>	<i>Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</i>
<i>NWRM</i>	<i>Natural Water Retention Measures</i>
<i>OECC</i>	<i>Oficina Española de Cambio Climático</i>
<i>PAC</i>	<i>Política Agraria Común</i>
<i>PES</i>	<i>Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual Sequía</i>
<i>PHD</i>	<i>Plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Duero</i>
<i>PPPH</i>	<i>Propuesta de proyecto de Plan Hidrológico</i>
<i>RD</i>	<i>Real Decreto</i>
<i>RDL</i>	<i>Real Decreto Legislativo</i>
<i>RDPH</i>	<i>Reglamento del dominio público hidráulico</i>
<i>RPH</i>	<i>Reglamento de la planificación hidrológica</i>
<i>RZP</i>	<i>Registro de Zonas Protegidas</i>
<i>TRLA</i>	<i>Texto refundido de la Ley de Aguas</i>
<i>UE</i>	<i>Unión Europea</i>
<i>ZEPA</i>	<i>Zona de Especial Conservación para las Aves</i>
<i>LIC</i>	<i>Lugar de Importancia Comunitaria</i>
<i>ZEC</i>	<i>Zona Especial de Consevación</i>

## 1 Introducción y objetivos

El 23 de octubre de 2007, el Parlamento Europeo aprobó la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación (transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación). De forma simplificada, esta normativa conlleva las siguientes tareas:

- a) Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) e identificación de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

Implica la determinación de las zonas para las cuales existe un riesgo potencial de inundación significativo en base al estudio de la información disponible sobre inundaciones históricas, estudios de zonas inundables, impacto del cambio climático, planes de protección civil, ocupación actual del suelo así como las infraestructuras de protección frente a inundaciones existentes. Posteriormente se establecen unos baremos de riesgo por peligrosidad y exposición que permiten valorar los daños identificados y se establecen los umbrales que definen el concepto de “significativo”, con el objeto de identificar las ARPSIs.

- b) Mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación:

Para las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación seleccionadas en la fase anterior es necesario elaborar mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación que delimitan las zonas inundables así como los calados del agua, e indican los daños potenciales que una inundación pueda ocasionar a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente y todo ello para los escenarios de probabilidad que establece el Real Decreto 903/2010: probabilidad alta, cuando proceda, probabilidad media (período de retorno mayor o igual a 100 años) y para baja probabilidad o escenario de eventos extremos (período de retorno igual a 500 años).

- c) Planes de Gestión del Riesgo de Inundación:

Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación se elaboran en el ámbito de las demarcaciones hidrográficas y las ARPSIs identificadas. Tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las administraciones públicas y la sociedad para disminuir los riesgos de inundación y reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, basándose en los programas de medidas que cada una de las administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias para alcanzar el objetivo previsto, bajo los principios de solidaridad, coordinación y cooperación interadministrativa y respeto al medio ambiente.

A nivel internacional, en el documento editado por la UNESCO “*Flood Risk Management: A Strategic Approach. 2013*” se recogen nueve reglas esenciales de la gestión del riesgo de inundación. Son las siguientes:

1. Aceptar que la protección absoluta no es posible y planificar teniendo en cuenta los accidentes. Se ha de aceptar que un cierto grado de error es casi inevitable, y esto hace que se enfatice en la mejora de la resiliencia.
2. Promover algunas inundaciones como algo deseable. Las inundaciones y las llanuras de inundación proporcionan terrenos agrícolas fértiles y de gran valor ambiental. Dar espacio al río mantiene ecosistemas en buen estado y reduce la posibilidad de inundaciones en otras áreas.
3. Fundamentar las decisiones en la comprensión de los riesgos y las incertidumbres. Un equilibrio explícito entre los riesgos reducidos, las oportunidades promovidas y los recursos necesarios para lograrlos es fundamental para la gestión del riesgo de inundaciones. La incertidumbre dentro de los datos y los modelos deben ser reconocida de manera explícita.
4. Tener en cuenta que el futuro será diferente del pasado. Cambios futuros (clima, sociedad, condición estructural y de otras clases) pueden influir profundamente en el riesgo de inundación. El desarrollo de estrategias de adaptación permite a los gestores responder a la realidad del futuro a medida que este evoluciona.
5. Implementar un conjunto de respuestas, y no apoyarse en una sola medida. La gestión integrada implica considerar la mayor cantidad posible de acciones. Esto incluye medidas para reducir la probabilidad y medidas para reducir las consecuencias (exposición y vulnerabilidad) de las inundaciones.
6. Emplear los recursos limitados de manera eficiente y apropiada para reducir el riesgo. Los recursos utilizados deben estar relacionados con la reducción del riesgo y con la promoción de oportunidades ambientales, económicas y sociales. No se deberían emplear estándares de protección generalizados y universales
7. Ser claro con las responsabilidades de gobierno y acción. Los gobiernos, las empresas, las comunidades y los individuos deben ser participantes activos - todos compartiendo la responsabilidad y contribuyendo al sostén financiero en un marco claro de colaboración.
8. Comunicar el riesgo y la incertidumbre de manera amplia y eficaz. La comunicación efectiva de riesgos permite una mejor preparación y contribuye a garantizar el apoyo a las medidas de mitigación en caso necesario.
9. Reflejar el contexto local e integrar la planificación frente a inundaciones con otros procesos de planificación. La estrategia seleccionada para una determinada ubicación reflejará los riesgos específicos a los que se enfrenta.

A nivel europeo, los planes de gestión del riesgo de inundación y los planes hidrológicos son elementos de una gestión integrada de la cuenca y de ahí la importancia de la coordinación entre ambos procesos guiados por la Directiva de Inundaciones y la Directiva Marco del Agua respectivamente. Esta necesidad de coordinación está recogida tanto en ambas disposiciones como en diferentes documentos y recomendaciones adoptados en diversos foros internacionales.

En los planes de gestión del riesgo de inundación se potencian el tipo de medidas conducentes a mejorar el estado de las masas de agua, reforzadas también por la obligación de cumplir los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua, por lo que aumenta considerablemente la necesidad de enfocar la gestión del riesgo de inundación hacia medidas no estructurales, sostenibles y eficientes. Se trata, entre otras actuaciones, de intervenciones basadas en las infraestructuras verdes y medidas asociadas, como las de retención natural de agua (NWRM), de forma compatible con aquellas adoptadas en el ámbito de la Directiva Marco del Agua.

Y puesto que, como recoge la Directiva de Inundaciones en su segundo considerando, las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse, es decir, tenemos que aprender a vivir con las inundaciones, las medidas para reducir el riesgo deben ir encaminadas hacia la disminución de la vulnerabilidad de los bienes expuestos a la inundación. Máxime tomando en consideración los estudios sobre escenarios futuros de cambio climático que afectan a las variables hidrológicas (ver apartado 1.3).

## 1.1 Objeto

El presente documento tiene por objeto desarrollar la última fase de lo establecido por la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. El resultado es el Proyecto de Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Duero.

## 1.2 Contenido del documento

El documento inicial del Plan, además de la introducción y los objetivos, incluye:

- ◆ Conclusiones de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (capítulo 3).
- ◆ Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación (capítulo 4).
- ◆ Objetivos de la gestión del riesgo de inundación (capítulo 5).
- ◆ Criterios y objetivos ambientales especificados en el Plan Hidrológico (capítulo 6).
- ◆ Planes de Protección Civil existentes (capítulo 7).
- ◆ Sistemas de predicción y alerta hidrológica (capítulo 8).
- ◆ Programas de medidas (capítulo 9).
- ◆ Descripción de la ejecución del Plan (capítulo 10).
- ◆ Anejos.

### 1.3 Cambio climático y riesgo de inundación

Relacionado con el cambio climático, en la EPRI de la demarcación hidrográfica del Duero se extrajo la conclusión de que la gran incertidumbre de los resultados obtenidos en diversos estudios no permitía cuantificar actualmente la alteración que el cambio climático podía suponer a nivel de fenómenos extremos de precipitación. No obstante, se han de tener en cuenta las siguientes conclusiones complementarias:

- Las previsiones del VI Documento Técnico del IPCC (Bates et al, 2008) en latitudes medias similares a la que ocupa España indican como probable el aumento de la frecuencia e intensidad de los episodios de precipitación, así como una disminución de valores medios en verano. En el recientemente aprobado Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (2013-14), se señala, en relación a fenómenos observados, que “es probable que la frecuencia o intensidad de las precipitaciones intensas haya aumentado en Europa” y, con relación a cambios futuros, que “los eventos de precipitación extrema sobre la mayoría de las tierras de latitudes medias y regiones tropicales húmedas serán muy probablemente más intensos y más frecuentes”.
- En el documento “Generación de escenarios regionalizados de cambio climático en España” confeccionado por Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en 2008, se indica que la tendencia histórica de la precipitación no ha mostrado un comportamiento tan definido como la temperatura, aunque los modelos aplicados parecen revelar un descenso paulatino de la precipitación a lo largo de este siglo.
- La Dirección General del Agua, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente encargó al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) del Ministerio de Fomento, el estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua. La primera actividad de los trabajos, ya publicada, ha consistido en estudiar el efecto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural, así como un estudio del impacto en eventos extremos.

En el caso de los eventos extremos, se han analizado las leyes de frecuencia de lluvias máximas diarias estimadas a partir de los escenarios de emisión seleccionados por la AEMET dentro del conjunto de escenarios de emisión de gases de efecto invernadero establecidos en el año 2000 por el IPCC.

Las proyecciones climáticas están compuestas por datos diarios de precipitación y temperatura en cuatro periodos temporales: 1961-1990 (periodo de control), 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100.

Las proyecciones pronostican una reducción generalizada de la precipitación conforme avanza el siglo XXI. El conjunto de proyecciones en el escenario de emisiones más desfavorable supone decrementos de precipitación media en España en el entorno del -5%, -9% y -17% durante los periodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100 respectivamente. En el caso de la demarcación hidrográfica del Duero las reducciones medias para dichos periodos en el mismo escenario son de -6%, -10% y -16%.

Esto deriva en una disminución de la escurrentía acorde a las tendencias de temperatura y precipitación. Las proyecciones del mismo escenario anterior dan lugar a unas reducciones de escurrentía en España del -8% para el periodo 2011-2040, -16% para el 2041-2070 y -28% para el 2071-2100. En la demarcación hidrográfica del Duero, en el mismo escenario, la reducción de la escurrentía anual en los tres periodos estudiados es del -8%, -17% y -31% respectivamente.

En relación con las inundaciones, el estudio del CEDEX intenta establecer las modificaciones en las leyes de frecuencia de precipitaciones máximas diarias, para cada escenario y horizonte temporal.

En el estudio se presentan las distribuciones de frecuencia obtenidas a partir de series de cuantiles de precipitaciones máximas diarias promediados regionalmente para cada escenario, zona y periodo, en las que se comprueba que, en contra de lo que cabría esperar, no aparece con claridad un signo del evidente aumento en la magnitud o frecuencia de las lluvias máximas.

También en este estudio se han estimado los cuantiles de la precipitación asociada a 100 años de periodo de retorno para cada escenario, periodo y modelo de circulación de la atmósfera.

El estudio concluye que los análisis de tendencia realizados sobre máximos diarios no permitieron identificar un crecimiento monótono de las precipitaciones máximas diarias para el conjunto de regiones en España. Al contrario, en la mayoría de las regiones, tienen una componente decreciente. Únicamente en algunas regiones de la submeseta norte, Duero y Pirineo, se encuentran tendencias crecientes comunes al conjunto de proyecciones. Al combinar las precipitaciones máximas con las precipitaciones totales anuales para evaluar cambios en la torrencialidad del clima, aparece una componente creciente en una parte más extensa del territorio en la que disminuye la precipitación total anual.

En estos momentos se está desarrollando una actualización de estos trabajos, promovida por la Oficina Española de Cambio Climático, que emplea los escenarios de cambio climático generados mediante modelos globales para el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC. Estos escenarios, convenientemente regionalizados mediante técnicas estadísticas (trabajo en desarrollo por AEMET), son la entrada para los modelos hidrológicos del CEDEX que evalúan los impactos del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural.

Ahora bien, en general se entiende que, tal y como viene sucediendo ya en todo el planeta y en especial Europa, los daños por inundaciones se incrementan a lo largo del tiempo, tal y como se puede analizar en el siguiente gráfico tomado de la Agencia Europea de Medio Ambiente:

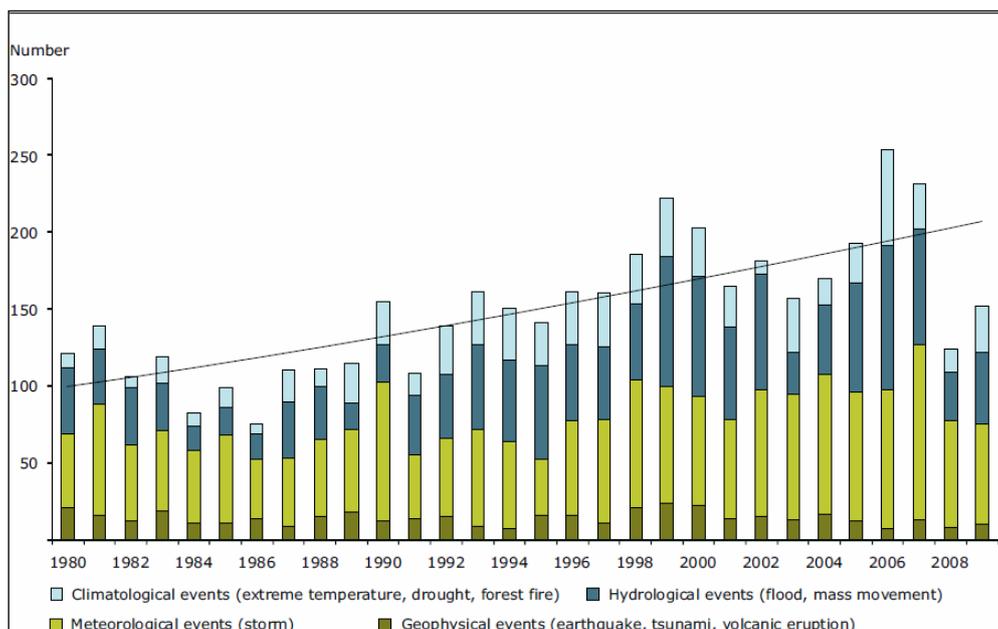


Figura 1. Desastres naturales en Estados Miembros de la UE en el período 1980-2009. Mapping the impact of natural hazards and technological accidents in Europe. An overview of the last decade. EEA Technical report No 13/2010

La evolución por lo tanto en los próximos años es que se mantengan constantes o crecientes los episodios de inundación. Con la implantación de estos Planes de Gestión del Riesgo de Inundación se pretende que los daños que estos episodios generen sean, en lo posible, menores, o al menos que el impacto de los mismos sea más bajo.

#### 1.4 Cuantificación de los daños debidos a las inundaciones

Las inundaciones son la catástrofe natural que mayor daño genera en España. Según el Consorcio de Compensación de Seguros y el Instituto Geológico y Minero de España, en nuestro país, los daños por inundaciones se estiman en total en una media de 800 millones de euros anuales.

En la siguiente tabla se muestra el número de víctimas mortales en los últimos años debidas a inundaciones en España, según los datos suministrados por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior.

AÑOS	INUNDACIONES	OTROS FENÓMENOS	PORCENTAJE INUNDACIONES	TOTALES
1995-2006	247	614	28,7	861
2007	11	7	61,1	18
2008	6	13	31,6	19
2009	6	30	16,7	36
2010	12	36	25,0	48
2011	9	32	22,0	41
<b>TOTAL</b>	<b>291</b>	<b>732</b>	<b>28,4</b>	<b>1.023</b>

FUENTE: Dirección General de Protección Civil y Emergencias (DGPCE), Madrid 2012

Tabla 1: Porcentaje de víctimas mortales debidas a inundaciones en relación a otras catástrofes naturales

En cuanto a los daños materiales, a modo de ejemplo cabe destacar que sólo en bienes asegurados, en el período 1971-2012, según las estadísticas del Consorcio, el 42,9% de los expedientes tramitados han sido debidos a daños por inundaciones, que han supuesto el 60,3% del total de las indemnizaciones, las cuales, de media, suponen más de 130 millones de euros cada año.

PROVINCIA	DAÑOS ANUALES (€) (PROMEDIO 2009-2013)
Ávila	14.391
Burgos	196.522
León	150.880
Ourense	15.002
Palencia	262.097
Salamanca	283.686
Cantabria	4.661
Segovia	85.736
Soria	76.415
Valladolid	1.506.255
Zamora	270.622

*Tabla 2: Resumen por provincia promedio anual daños en bienes asegurados producidos por episodios de inundación en la D.H. del Duero en el período 2009-2013*

Con relación los daños producidos en la actividad agrícola, gestionadas a través de la Entidad Nacional de Seguros Agrarios y Agroseguro, se cuenta con los datos del Informe Anual 2011 de Agroseguro según el cual el número de siniestros por sequía a nivel nacional ascendieron a 4.323 y a 1.825 los ocasionados por inundaciones. A modo de ejemplo, también cabe destacar que las indemnizaciones por daños por la sequía en el sector agrario en el año 2012 fueron de 210.642.756 € y por inundaciones 19.551.000 €.

## 1.5 Vinculación del Plan de gestión con el proceso de planificación hidrológica

El procedimiento para la elaboración y revisión de los planes hidrológicos de demarcación, se regula mediante lo establecido en la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 (DMA). En este marco, la planificación hidrológica se perfila como un proceso iterativo que se desarrolla en ciclos de 6 años, como se refleja en la siguiente figura:



Figura 2. Proceso de planificación hidrológica.

Según el artículo 40.1 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), la planificación hidrológica tiene por objetivos generales conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas objeto de la Ley de Aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales. Por tanto, no se trata de una planificación que vaya a abordar un asunto único, sino multitud de problemas de diversa entidad.

Paralelamente al proceso de elaboración del primer ciclo de los planes de gestión del riesgo de inundación se está procediendo al segundo ciclo de la planificación hidrológica, que culmina con la aprobación de ambos planes en el mismo horizonte temporal por lo que la coordinación entre los dos procesos de planificación es un elemento imprescindible, aprovechando las sinergias existentes y minimizando las debilidades existentes.

El artículo 42 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, establece el contenido de los Planes hidrológicos de cuenca, donde indica que los Planes hidrológicos deben contener:

- 1) *Los criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, avenidas y otros fenómenos hidráulicos.*

Es por ello que ya que, incluso los primeros planes hidrológicos aprobados por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, tenían una parte significativa de actuaciones, fundamentalmente estructurales de defensa contra inundaciones, junto con criterios sobre el cálculo de caudales de avenidas, usos del suelo en las zonas inundables, etc. lo cual también ha sido incorporado en los Planes Hidrológicos del primer ciclo de la Directiva Marco del agua convenientemente actualizados.

Para este segundo ciclo de la Planificación Hidrológica y primero de la Gestión del Riesgo de Inundación, el artículo 14 del Real Decreto 903/2010 establece disposiciones sobre la forma en que ambos planes deben coordinarse.

Los planes hidrológicos de segundo ciclo contendrán las actuaciones que en materia de su competencia correspondan para los objetivos de la Planificación así como las actuaciones significativas que marca el artículo 42 en materia de inundaciones, normalmente actuaciones que serán complementarias (medidas que tienen efectos positivos en ambas Directivas, ayudando a conseguir el doble objetivo de mejora o conservación del estado de la masa de agua y la disminución del riesgo de inundación) y/o dependientes (medidas que pueden derivar en efectos negativos en una de las Directivas y/o pueden tener efectos positivos en otra) y con unos plazos de ejecución y puesta en servicio importantes.

El Plan de Gestión del Riesgo de Inundación se centrará en las medidas indicadas en el RD 903/2010, que constituyen las medidas de gestión del riesgo con un plazo de ejecución e implantación menor.

## 1.6 Descripción general de la Demarcación Hidrográfica

En este apartado se realiza una sintética descripción de la demarcación hidrográfica del Duero. En la memoria del Plan Hidrológico se puede encontrar una descripción más pormenorizada. Estos documentos están disponibles para su consulta en la página web del Organismo de cuenca en el siguiente enlace: (<http://www.chduero.es/>).

### Marco territorial-administrativo

La demarcación hidrográfica internacional del Duero es la más extensa de la península Ibérica con 98.103 km<sup>2</sup>. Las masas de agua que son objeto de estudio incluyen las continentales españolas e internacionales, fronterizas y transfronterizas, tanto superficiales como subterráneas, de la cuenca del Duero. Hay unos 400 km lineales de frontera hispano-lusa que atraviesa la cuenca del Duero limitando ambos Estados, esta traza es recorrida y atravesada por diversos ejes fluviales entre los que destaca el del propio río Duero, que forma el espectacular cañón de los Arribes a lo largo de unos 100 km en su caída desde la meseta castellana a las tierras bajas portuguesas.

Este documento está particularmente dedicado a la parte española de la demarcación, ámbito territorial del Plan Hidrológico, fijado en el artículo 3 del RD 125/2007, de 2 de febrero, y descrito como “el territorio español de la cuenca hidrográfica del río Duero” y que cubre unos 78.889 km<sup>2</sup>, cuyas características más destacadas se recogen en la siguiente tabla:

<b>MARCO ADMINISTRATIVO DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO</b>	
<b>Cuenca:</b>	Comprende el territorio de la cuenca hidrográfica del río Duero así como las aguas de transición en el estuario de Oporto y las costeras atlánticas asociadas. Es un territorio compartido entre Portugal (20% del territorio) y España (80%). En España la cuenca se extiende parcialmente por el territorio de ocho comunidades autónomas, aunque debe tenerse presente que algo más del 98% de su territorio y de su población vienen a corresponder con la intersección de Castilla y León, comunidad que extiende el 83,7% de su territorio por la cuenca del Duero.
<b>Área demarcación (km<sup>2</sup>):</b>	98.103 km <sup>2</sup>
<b>Área demarcación parte española:</b>	<b>78.888,855 km<sup>2</sup></b>
<b>Población año 2013:</b>	2.222.532 habitantes
<b>Densidad:</b>	28,01 hab/km <sup>2</sup>
<b>Principales ciudades:</b>	Valladolid, Burgos, Palencia y Zamora.
<b>Comunidades Autónomas principales:</b>	Castilla y León (98,26%), Galicia (1,44%), Cantabria (0,12%)
<b>Nº Municipios:</b>	1.972
<b>Núcleos urbanos:</b>	<b>4.921</b>

Tabla 3: Marco administrativo de la Demarcación

La parte española de la demarcación limita, por el noroeste con la demarcación del Miño-Sil, por el norte con las del Cantábrico, al noreste y este con la del Ebro, y al sur con la demarcación del Tajo; hacia el oeste la cuenca continúa en Portugal.



Figura 3. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Duero.

En la tabla siguiente se informa sobre el peso de las distintas comunidades autónomas en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero. A continuación se informa del

peso o contribución de cada provincia, en términos de territorio y población, al total del ámbito territorial; como promedio de los porcentajes de territorio y población se ha obtenido un factor de ponderación utilizado para desagregar cifras provinciales de determinadas fuentes de información: magnitudes macroeconómicas, censos agrarios y ganaderos y otros. Los cálculos se han actualizado con la nueva delimitación del ámbito territorial del Duero aportada por el MAGRAMA. Este contorno ha sido finalmente ajustado con las demarcaciones limítrofes del Cantábrico Oriental, Cantábrico Occidental, Miño-Sil, Tajo y Ebro, quedando finalmente incorporado en el sistema de información MÍRAME-IDEDuero. Los cálculos de superficie se han realizado sobre la proyección UTM en el huso 30, los de población corresponden al padrón de 2013.

Comunidad Autónoma	Superficie (km <sup>2</sup> )	%	Población (hab)	%	Núcleos urbanos	%
Castilla y León	77.512,93	98,256	2.191.548	98,618	4.729	96,098
Galicia	1.136,75	1,441	29.639	1,333	169	3,414
Cantabria	98,21	0,124	1.147	0,051	21	0,427
Castilla-La Mancha	60,20	0,076	0	0	2	0,041
Extremadura	42,13	0,053	0	0	0	0
La Rioja	21,68	0,027	0	0	0	0
Madrid	12,79	0,016	192	0	0	0
Asturias	4,13	0,005	6	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>78.888,85</b>	<b>100%</b>	<b>2.222.532</b>	<b>100%</b>	<b>4.921</b>	<b>100%</b>

Tabla 4: Contribución de las distintas comunidades autónomas al ámbito territorial de la Demarcación

Provincias	% Superficie referido a la DHD	% Sup. referido a la provincia	% Pob. referido a la provincia
Ávila	6,736	66,02	63,16
Burgos	11,031	60,93	76,81
León	14,497	73,35	70,16
Palencia	10,148	99,45	99,95
Salamanca	14,126	90,15	91,59
Segovia	8,759	99,87	100,00
Soria	9,469	72,53	84,74
Valladolid	10,279	100,00	100,00
Zamora	13,213	98,62	99,79
Ourense	1,441	15,59	9,98
Cantabria	0,124	1,84	0,24
Guadalajara	0,076	0,49	0,00
Cáceres	0,053	0,21	0,00
La Rioja	0,027	0,43	0,00
Madrid	0,016	0,16	0,00
Asturias	0,005	0,04	0,00

Tabla 5: Contribución de las distintas provincias al ámbito territorial de la Demarcación

### Caracterización pluviométrica

Sobre ese territorio se desarrolla un clima predominantemente mediterráneo, continentalizado a causa del aislamiento que le provocan las cadenas periféricas. Solamente en la parte más occidental, en la región de los Arribes, el clima se suaviza por la influencia del Atlántico aprovechando la disminución de altura topográfica.

El módulo pluviométrico anual en la parte española de la demarcación se sitúa en 612 mm, registrándose los valores más elevados en las cresterías montañosas que bordean la cuenca; así por ejemplo se encuentran valores por encima de los 1.800 mm en el alto Tera o superiores a 1.500 mm en la montaña de León. En el Sistema Central y en la Cadena Ibérica las precipitaciones son menores, no sobrepasando normalmente los 1.000 mm/año. Los valores más bajos, dentro de la isoyeta de 400 mm, se dan en el bajo Duero, entre Salamanca, Zamora y Valladolid.

### Caracterización de las masas de agua de la Demarcación

La siguiente tabla es un resumen de las masas de agua existentes en la demarcación hidrográfica del Duero clasificadas en función de su categoría y tipificación:

Categoría original	Natural	Artificial y modificada, tipificada como:		Número total de masas de agua
		Río	Lago	
<b>Río</b>	482	164	42	688
<b>Lago</b>	12	-	2	14
<b>Artificial</b>	-	3	5	8
<b>Total superficial</b>	<b>494</b>	<b>167</b>	<b>49</b>	<b>710</b>
<b>Subterráneas</b>	64	-	-	<b>64</b>
<b>Total</b>				<b>774</b>

Tabla 6: Número, tipo y categoría de masas de agua dentro de la Demarcación

En total se definen 774 masas de agua, 710 superficiales y 64 subterráneas. Dentro de las masas de agua superficial, se tipifican ríos y lagos. En la categoría río se tipifican 649 masas de agua: 482 ríos naturales, 164 fuertemente modificados y 3 artificiales. Dentro de la categoría lago se tipifican 61 masas de agua: 12 lagos naturales y 2 fuertemente modificadas, a las que podemos añadir los 42 embalses, anteriormente en la categoría río, que en este momento se tipifican como lago, y otros 5 embalses o lagos artificiales.

## 1.7 Autoridades competentes de la demarcación hidrográfica

El Comité de Autoridades Competentes (CAC) es un órgano de cooperación entre los tres ámbitos territoriales de las administraciones públicas (locales, autonómicas y estatales) previsto en el TRLA.

En él están representados junto al organismo de cuenca, los distintos Ministerios de la Administración General del Estado, los Gobiernos Autonómicos con territorio en la Demarcación, así como representantes de Ayuntamientos y Entidades Locales.

El Comité de Autoridades Competentes de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero, tal y como está constituido en la actualidad, es el mostrado en la tabla de la siguiente página.

FUNCIÓN	ORGANISMO	CARGO	LOCALIDAD
<b>Presidente</b>	Confederación Hidrográfica del Duero	Presidente	Valladolid
<b>Secretario</b>	Confederación Hidrográfica del Duero	Secretario General	Valladolid
<b>Vocal</b>	Ministerio de Asuntos Exteriores Y Cooperación	Presidente de la Comisión de Límites	Madrid
<b>Vocal</b>	Ministerio de Industria, Energía y Turismo	Dirección General del Área Funcional de Industria y Energía de Valladolid	Valladolid
<b>Vocal</b>	Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad	Subdirector General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral	Madrid
<b>Vocal</b>	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	Directora General del Agua	Madrid
<b>Vocal</b>	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	Subdirector General de Gestión Integrada del DPH	Madrid
<b>Vocal</b>	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	Directora General de Desarrollo Rural y Política Forestal	Madrid
<b>Vocal</b>	Cantabria	Director General de Medio Ambiente	Santander
<b>Vocal</b>	Castilla-La Mancha	Presidenta de la Agencia del Agua de Castilla-La Mancha	Toledo

FUNCIÓN	ORGANISMO	CARGO	LOCALIDAD
<b>Vocal</b>	Castilla y León	Consejero de Fomento y Medio Ambiente	Valladolid
<b>Vocal</b>	Madrid	Director Gerente del Canal de Isabel II	Madrid
<b>Vocal</b>	Extremadura	Dirección General de Infraestructuras y Transporte. Consejería de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Turismo	Mérida
<b>Vocal</b>	La Rioja	Consejero de Obras Públicas, Política Local y Territorial.  Consejería de Obras Públicas, Política Local y Territorial.	Logroño
<b>Vocal</b>	Galicia	Conselleiro de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras	Santiago de Compostela
<b>Vocal</b>	FEMP	Alcalde de Toro	Toro (Zamora)
<b>Vocal</b>	FEMP	Alcalde de Palazuelos de Muñó	Palazuelos de Muñó (Burgos)

Tabla 7: Miembros del Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación Hidrográfica del Duero

Además de los miembros del Comité de Autoridades Competentes mencionados anteriormente, en el ámbito de este documento existen otros organismos con responsabilidades en su elaboración y posterior aplicación de las medidas planteadas.

Cabe mencionar por su importancia la figura de los organismos de Protección Civil, cuyo objetivo es prevenir las situaciones de grave riesgo colectivo o catástrofes, proteger a las personas y los bienes cuando dichas situaciones se producen, así como contribuir a la rehabilitación y reconstrucción de las áreas afectadas.

Los organismos de Protección Civil con competencia en el desarrollo y aplicación de este Plan son los siguientes:

- Dirección General de Protección Civil y Emergencias, Ministerio del Interior.
- Agencia de Protección Civil, Junta de Castilla y León.
- Servicio de Protección Civil, Xunta de Galicia.
- Dirección General de Protección Civil, Gobierno de Cantabria.

Otro pilar fundamental para alcanzar los objetivos que se persiguen lo constituyen los organismos competentes en materia de urbanismo. Cabe mencionar los siguientes:

- Consejería de Fomento y Medio Ambiente, Junta de Castilla y León.
- Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, Xunta de Galicia.
- Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo, Gobierno de Cantabria.

Para el desarrollo de algunas medidas de vital importancia para la consecución de objetivos, se hace necesaria la colaboración de diferentes organismos entre los que se incluyen los mencionados a continuación:

- Agencia Estatal de Meteorología, AEMET.
- Consorcio de Compensación de Seguros, CCS.
- Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, CEDEX.
- Entidad Estatal de Seguros Agrarios, ENESA.
- Instituto Geológico y Minero de España, IGME.

Por último y pese a la inexistencia de costas en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero, en este Plan de Gestión del Riesgo de Inundación se incluye como administración competente a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, ya que figura como administración responsable o colaboradora de algunas medidas de ámbito nacional.

## 2 Proceso de coordinación y participación pública en la elaboración y aprobación del Plan

El Real Decreto 903/2010 contempla la necesidad de garantizar una adecuada coordinación en la elaboración de los planes de gestión del riesgo de inundación entre todas las administraciones competentes, así como de disponer de los mecanismos de participación y consulta públicas que aseguren, no solo el cumplimiento de la legislación, sino que también contribuyan a la toma de conciencia, implicación y apoyo de la sociedad en las actuaciones que se deban emprender para la gestión del riesgo.

En el espíritu de la Directiva, y del Real Decreto de transposición, está el fomento de la participación activa de las partes interesadas en el proceso de elaboración, revisión y actualización de los programas de medidas y planes de gestión del riesgo de inundación, debiéndose implementar los medios necesarios para el acceso público a toda la información generada en el proceso a través de las páginas electrónicas de las Administraciones competentes y al menos en las del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y Ministerio del Interior.

### 2.1 Proceso de elaboración y aprobación del Plan

La primera actuación a la hora de elaborar el Plan fue la determinación de los objetivos de la gestión del riesgo de inundación en el ámbito de la demarcación hidrográfica del Duero, que en algunos casos se realiza a nivel de ARPSI, y en otros, a nivel de toda la Demarcación, y cuya responsabilidad recae, de acuerdo a lo establecido en el artículo 11.2 del Real Decreto 903/2010, en la Confederación Hidrográfica del Duero junto con la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y las autoridades de Protección Civil.

Una vez fijados los objetivos se propusieron las medidas para alcanzarlos, cuyo contenido se ajusta a lo establecido en la parte A del Anexo del Real Decreto 903/2010. Según se recoge en el artículo 13.1 del Real Decreto 903/2010, la elaboración y revisión de los programas de medidas se realizará por la Administración competente en cada caso, que deberá aprobarlos, en el ámbito de sus competencias sin que en ningún caso se produzca alteración de la responsabilidad específica que tiene asumida cada Administración dentro del reparto de competencias legalmente establecido.

La Confederación Hidrográfica del Duero ha integrado en el Plan, con la cooperación del Comité de Autoridades Competentes, y las Autoridades de Protección Civil, los programas de medidas que cada administración competente ha elaborado y lo ha sometido a información pública durante tres meses según establece el artículo 13.3 del Real Decreto 903/2010. Finalizada la información pública la Confederación Hidrográfica del Duero envió el Plan al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para que este recabara los preceptivos informes del Consejo Nacional del Agua la Comisión Nacional de Protección Civil previos a la aprobación del Plan por el Gobierno de la Nación por Real Decreto.

Estas etapas que se han sintetizado y ordenado en la siguiente tabla:

FASE DEL PROCESO	ORGANISMO RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Determinación de objetivos	CH Duero, Dirección General del Agua, autoridades de Protección Civil	
Elaboración, revisión y aprobación de los PdM de cada Administración competente	Cada Administración competente	
Integración de los PdM y elaboración del PGRI	CH Duero	Con la cooperación de CAC y autoridades de Protección Civil (coordinadas)
Consulta pública del PGRI y su PdM	CH Duero	Mínimo de tres meses
Remisión del Plan al CNA y a la Comisión Nacional de Protección Civil para informe	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	
Elevación del PGRI al Gobierno para aprobación mediante RD	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente e Interior	

Tabla 8: Fases en la tramitación de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación

Dentro del procedimiento para la aprobación de los planes de gestión se deberá integrar la evaluación ambiental estratégica conforme a lo establecido en la Ley 21/2013 como se verá a continuación.

## 2.2 Resumen del proceso de evaluación ambiental del Plan

La necesidad de evaluación ambiental estratégica de los planes de gestión del riesgo de inundación se establece en el artículo 13.6 del Real Decreto 903/2010 constituyendo la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental su regulación específica.

La evaluación ambiental del plan de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Duero comenzó con fecha 9 de abril de 2014 con el trámite de solicitud de inicio. Dicha solicitud, dirigida al órgano ambiental, se acompañó del documento inicial estratégico y del borrador del plan.

Con fecha 24 de julio de 2014 la Confederación Hidrográfica del Duero recibe el documento de alcance del estudio ambiental estratégico elaborado por el órgano ambiental tras el período preceptivo de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, previamente aprobado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental con fecha 23 de julio de 2014.

Con fecha 30 de diciembre de 2014 la Confederación Hidrográfica del Duero somete el estudio ambiental estratégico, junto con la versión inicial del plan, a información pública y a consulta de las Administraciones públicas afectadas y de las personas interesadas.

Durante el trámite de información pública se recibieron 8 alegaciones que fueron convenientemente contestadas y consideradas en la elaboración de la propuesta final del Plan Gestión del Riesgo de Inundación.

Una vez finalizado el proceso de información pública, la Confederación Hidrográfica del Duero remitió el estudio ambiental estratégico y la propuesta final de los Planes Hidrológico y de Gestión del Riesgo de Inundación al órgano ambiental, formulándose la correspondiente declaración ambiental estratégica conjunta cuyas consideraciones han sido tenidas en cuenta en la redacción final del Plan.

En el siguiente enlace se puede acceder a la resolución de 7 de septiembre de 2015, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración ambiental estratégica conjunta de los Planes Hidrológico y de Gestión del Riesgo de Inundación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero para el periodo 2016-2021:

<https://www.boe.es/boe/dias/2015/09/18/pdfs/BOE-A-2015-10078.pdf>

## 2.3 Coordinación en la elaboración del Plan tanto nacional como internacional

Tal como establece la Directiva 2007/60/CE en sus considerandos, el principio de solidaridad es muy importante en el contexto de la gestión del riesgo de inundación. En el artículo 11 del Real Decreto 903/2010 relativo a los principios rectores y objetivos de los planes de gestión del riesgo de inundación se recoge también dicho principio, según el cual, las medidas de protección contra las inundaciones no deben afectar negativamente a otras demarcaciones hidrográficas o a la parte no española de la demarcación hidrográfica en el caso de cuencas internacionales. En este último caso se articularán mecanismos de cooperación y coordinación en el marco de acuerdos ya existentes como por ejemplo el Convenio de Albufeira sobre cooperación para la protección y aprovechamiento sostenible de las aguas hispano-portuguesas de las cuencas de Miño-Sil, Duero, Tajo y Guadiana, u otras estructuras creadas al efecto.

En este sentido en el Anejo 4 se recogen las medidas específicas de coordinación con la parte internacional de la demarcación hidrográfica adoptadas en el Plan.

A nivel nacional también el Real Decreto 903/2010 establece previsiones para la coordinación con otros planes sectoriales, dedicando su artículo 14 a la coordinación con los planes hidrológicos de cuenca (ver capítulo 1.5 de este documento) y el artículo 15 a la coordinación con otros planes (instrumentos de ordenación territorial y urbanística, planes de protección civil, planes de desarrollo agrario, de política forestal, de infraestructura del transporte y demás que tengan incidencia sobre las zonas inundables) que deberán redactarse de forma coordinada y compatible con el contenido del plan de gestión del riesgo de inundación, lo cual se ha llevado a cabo a través de la creación de distintos grupos de trabajo en la redacción de este Plan.

## 2.4 Proceso de participación y consulta pública

Durante las fases de elaboración y tramitación del Plan, se realizaron una serie de actividades con objeto de fomentar y hacer efectiva la participación activa de todas las partes interesadas.

Para ello se organizaron jornadas informativas y se llevaron a cabo reuniones de coordinación con las administraciones competentes tanto a nivel técnico como institucional.

La Propuesta de Plan de Gestión de Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Duero comenzó su trámite de información pública el 30 de diciembre del año 2014 por un periodo de tres meses.

Durante el período de consulta pública se recibieron alegaciones por parte de las siguientes entidades o particulares:

- Instituto Geológico y Minero de España (IGME).
- Ecologistas en Acción. Provincia de León.
- Asociación Soriana para la Defensa y Estudio de la Naturaleza (ASDEN).
- Arantec Engenharia S.L.
- Hydrometeorological Innovative Solutions S.L.
- Roberto Valle González.
- Asociación de Jóvenes Agricultores (ASAJA).
- Centro Ibérico de Restauración Fluvial (CIREF).

Finalizado el período de consulta pública, la Confederación Hidrográfica del Duero evaluó cada una de las aportaciones recibidas contestando individualmente a las entidades o particulares que las planteaban e incorporó aquellas propuestas o sugerencias que estimó convenientes para la mejora del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación.

En la redacción final del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación, también se tuvieron en cuenta las determinaciones de la Declaración Ambiental Estratégica.

En el Anejo 3 se recoge un resumen de los procesos de información pública y consulta y sus resultados.

## 3 Conclusiones de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación

### 3.1 Cronología

En noviembre de 2010 se finalizó la redacción de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) de la demarcación hidrográfica del Duero, para que de acuerdo con el artículo 7 apartado 4 del Real Decreto 903/2010, fuese sometida a consulta pública.

La Confederación Hidrográfica del Duero se acogió a lo establecido en la disposición transitoria primera del Real Decreto 903/2010, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 13 de la Directiva, y que supone un procedimiento abreviado respecto al ordinario. Dicho hecho fue comunicado a la Comisión Europea el 20 de diciembre de 2010.

De este modo, el trámite de consulta pública de la EPRI comenzó el 25 de noviembre de 2010 y tuvo una duración de 15 días.

En cumplimiento del artículo 7 apartado 5 del Real Decreto 903/2010 la Confederación Hidrográfica del Duero remitió con fecha 1 de diciembre de 2010 el expediente a la Dirección General del Agua para continuar con su tramitación, para lo cual esta Dirección General remitió a su vez, la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación a la Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior para informe de la Comisión Nacional de Protección Civil. Este órgano colegiado emitió informe favorable en su trigésimo primera reunión del Pleno celebrada el 1 de marzo de 2011.

En cumplimiento del artículo 7 apartado 8 y del artículo 22 del Real Decreto 903/2010, mediante resolución de la Dirección General del Agua, se aprobó y autorizó la remisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación a la Comisión Europea con fecha el 19 de diciembre de 2011.

De esta forma, la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Duero se remitió, a la Comisión Europea con fecha 23 de enero de 2012.

### 3.2 Descripción y conclusiones

En la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) se han identificado aquellas zonas del territorio para las cuales se ha determinado que existe un riesgo potencial elevado de inundación o en las cuales la materialización de ese riesgo puede considerarse probable en los términos indicados en la Directiva 2007/60/CE; y así, tras el establecimiento de los umbrales de riesgo significativo, se ha procedido a la identificación sobre la red de drenaje y preselección de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs). Se puede acceder a toda esta información a través del siguiente enlace:

<http://www.chduero.es/Inicio/ElaguaenlacuencaCantidad/Evaluaci%C3%B3nPreliminardeRiesgodelInundaci%C3%B3n/tabid/515/Default.aspx>

La metodología aplicada en el desarrollo de la EPRI de la demarcación hidrográfica del Duero se ha basado en las indicaciones de la “*Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Evaluación Preliminar del Riesgo*”, elaborada por el Ministerio y se compone de las siguientes etapas:

- Recopilación y análisis de la información disponible.
- Preselección de zonas de riesgo de inundación.
- Preselección de zonas de riesgo actual de inundación.
- Identificación de tramos de riesgo potencial alto de inundación.
- Selección de Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

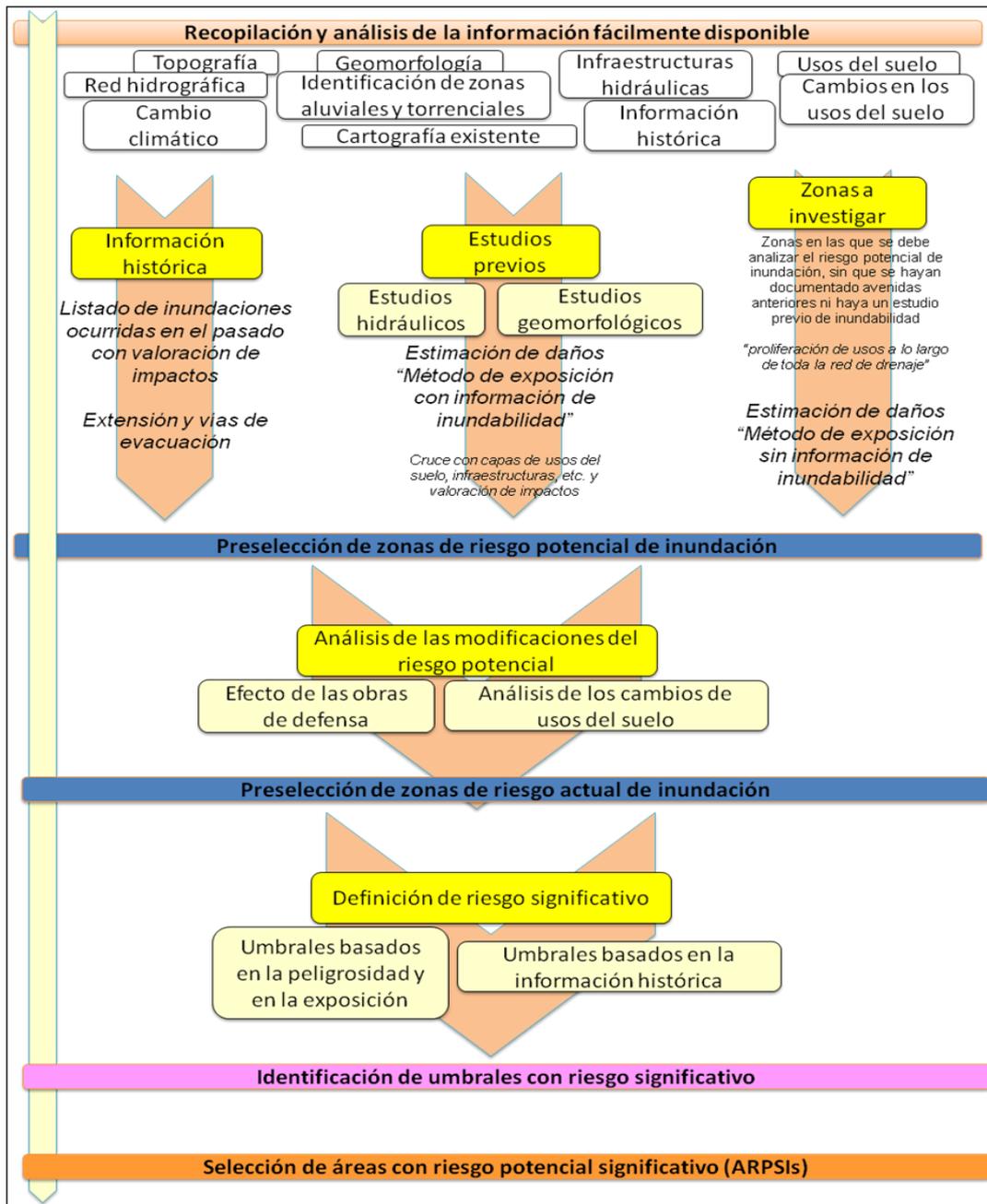


Figura 4. Metodología aplicada en el desarrollo de la EPRI

## Recopilación y análisis de la información disponible

Se recabaron datos relacionados con las siguientes materias:

- Red hidrográfica, topografía y ortofotografía aérea.
- Geomorfología de las zonas aluviales y torrenciales (GEODE, Mapa Geológico Digital Continuo).
- Inundaciones, episodios históricos y estudios previos de inundabilidad.

En la demarcación hidrográfica del Duero, los episodios de inundación de origen fluvial responden a las siguientes tipologías:

- Inundaciones por precipitaciones in situ, o sea, inundaciones provocadas por la incapacidad del terreno para drenar la precipitación.
- Inundaciones por avenidas o desbordamiento de los cauces de los ríos y lagos, provocados o potenciados por precipitaciones, deshielo o fusión de nieve, obstrucción de cauces.
- Inundaciones por rotura o por operación incorrecta de embalses o presas.

Históricamente, el peligro potencial mayor se sitúa en el tramo más bajo del río Pisuerga, en el Tormes a su paso por Salamanca, así como en el Duero a su paso por las vegas de Tordesillas, Toro y Zamora donde afecta a viviendas y edificaciones, especialmente en Zamora.

Dentro de la Comarca de Benavente y Los Valles, Benavente ciudad es de las más afectadas, teniendo problemas en varias zonas con viviendas y naves industriales.

También cabe destacar a la cuenca del Sil en El Bierzo (ríos Valcárcel, Burbia, Cúa, Sil, Boeza y Tremor).

Además, existen numerosos puntos conflictivos. Los cauces con mayor riesgo de inundación corresponden a los de la mitad norte de la región (subcuencas del Pisuerga, Valderaduey, Támeaga y diferentes tramos del Duero). En su mitad sur los más problemáticos son el Tormes y el Águeda (a su paso por Ciudad Rodrigo) en la provincia de Salamanca, el Zapardiel entre Ávila y Valladolid y, en esta última, la confluencia del Adaja, Eresma y Cega con el Duero, a los que hay que unir otros cursos aún no regularizados, caso del Arlanza en Burgos, con desbordamientos de frecuencia casi anual.

A su vez, tanto Valladolid como Palencia capital vienen siendo afectadas en las grandes inundaciones.

- Usos del suelo (SIOSE, Ocupación del Suelo de España).
- Planes Especiales de Protección Civil frente al riesgo de inundaciones.
- Incidencia del cambio climático en los episodios.

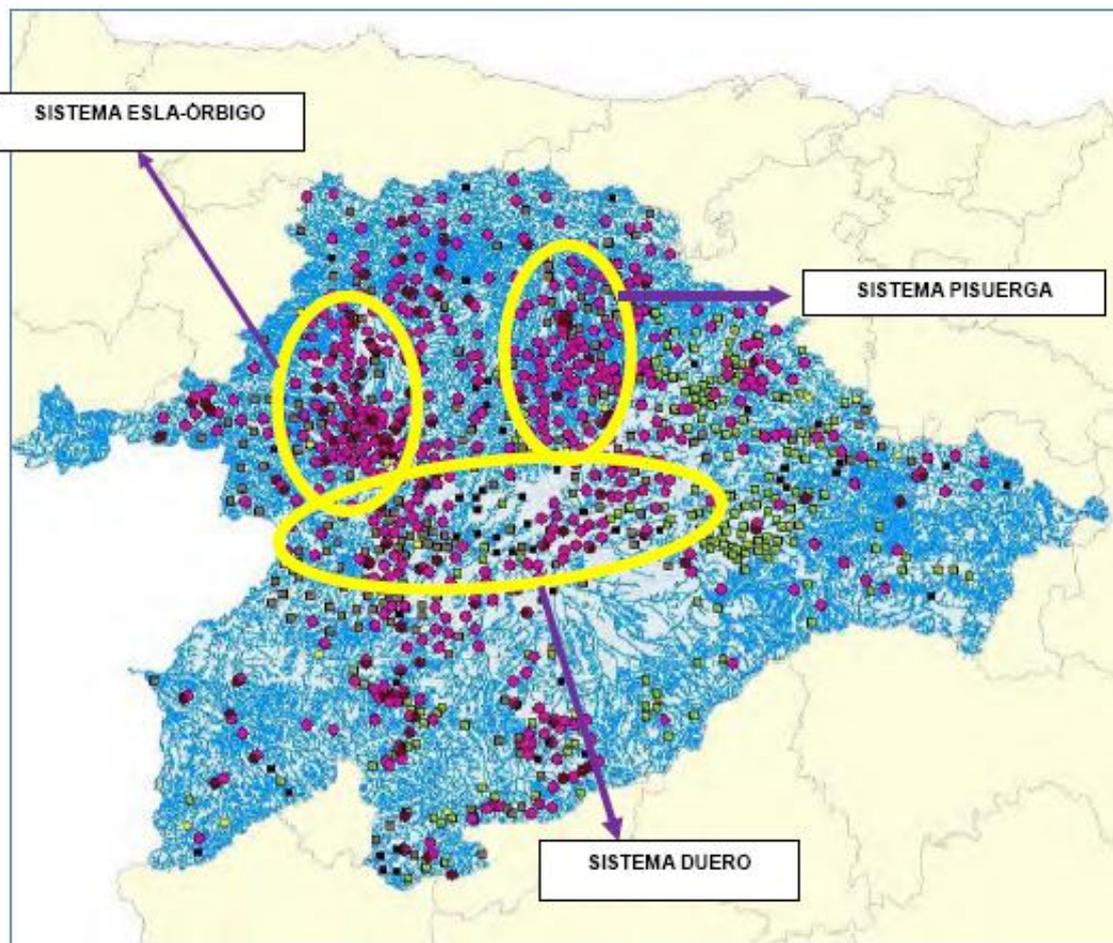


Figura 5. Distribución de episodios (eventos) de inundaciones en los distintos cauces de la Cuenca del Duero. Cada evento está representado por un punto. Se aprecia la concentración de eventos que indican las zonas históricas de mayor riesgo

### Preselección de zonas de riesgo potencial de inundación

El procedimiento que se sigue para la identificación de estas zonas de riesgo puede englobarse en tres grupos:

- Identificación de Zonas de Inundación Potencial a partir de Información Histórica.
- Identificación de Zonas de Inundación Potencial a partir de Información Geológica-Geomorfológica y fotointerpretación.
- Identificación de zonas de inundación potencial actual.

Una vez se identificaron conforme a los criterios establecidos mencionados anteriormente aquellas zonas con importante peligro de inundación potencial, tanto históricas como conforme a la morfología fluvial que presentan o bien derivadas de estudios específicos o datos e información indicadora de tal peligro y adaptadas a la ordenación actual del territorio, se realizó en las diferentes zonas de la cuenca del Duero un análisis y valoración de los bienes materiales y de población que actualmente, o en previsión de futuro, presentan un elevado índice de exposición y/o vulnerabilidad a los episodios de inundación, para poder determinar el riesgo que conlleva.

## Preselección de zonas de riesgo actual de inundación

Las zonas identificadas fueron clasificadas como Zonas de Inundabilidad Significante en ALTA, MEDIA y BAJA.

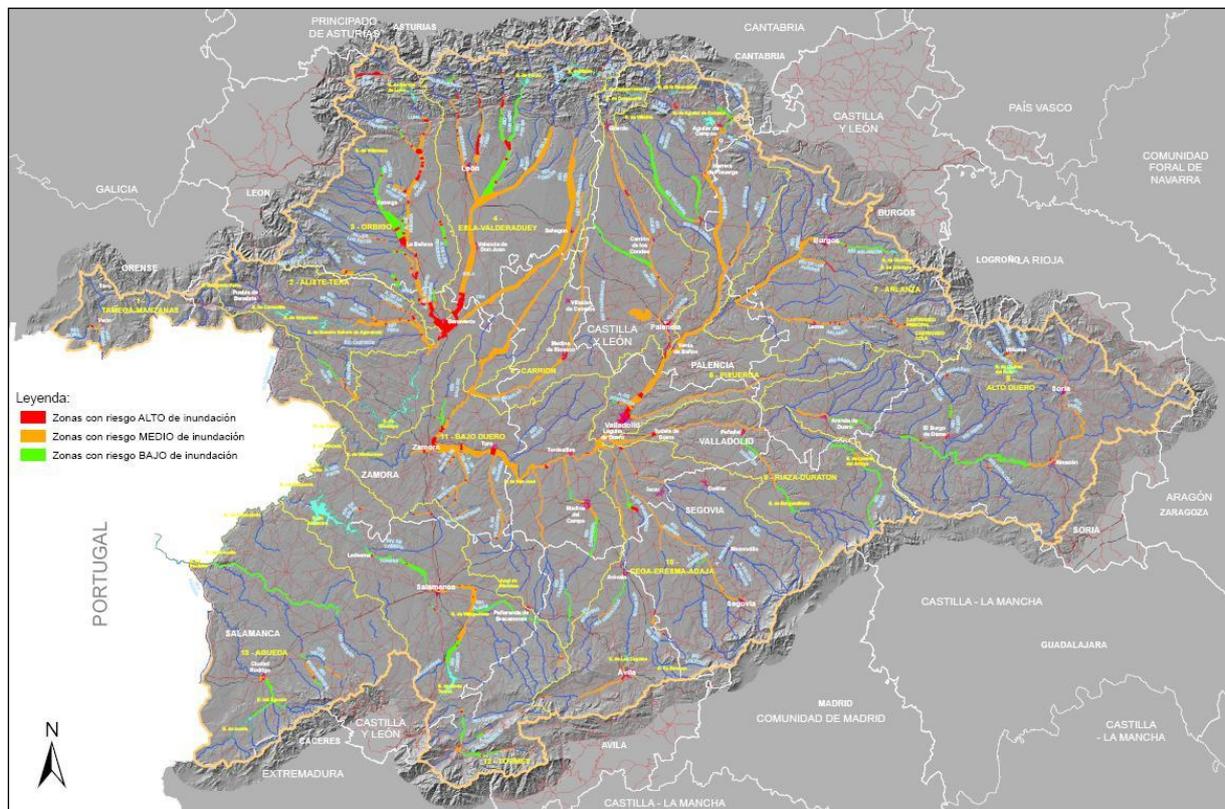


Figura 6. Resultado preselección zonas de riesgo actual de inundación Demarcación Hidrográfica del Duero

## Identificación de los umbrales de riesgo significativo

El análisis del riesgo ante la posibilidad de inundaciones fluviales en la cuenca del Duero, se basa como en cualquier riesgo natural, en el estudio de los elementos que lo componen, estableciendo la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad que cada zona presenta.

$$\text{RIESGO} = \text{PELIGRO} \times \text{EXPOSICIÓN} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

Para determinar el riesgo potencial significativo, se debe considerar tanto el riesgo SOCIAL o HUMANO como el ECONÓMICO de los bienes potencialmente afectados. En la práctica se trata de identificar aquellas áreas que presentan riesgo ante el peligro de inundaciones por estar incluidas en alguno de estos grupos:

- Conforme a usos del suelo y densidad de población. Se identifican por ser zonas urbanas asignándola una variable conforme a la población asignada en el padrón de habitantes.
- Conforme al valor de los bienes afectados (urbano, industrial, agropecuario, medioambiental, infraestructuras, patrimonio) clasificados en grupos de alto, medio y bajo valor.
- Conforme a la afectación a servicios esenciales.
- En caso de desarrollos previstos se ha tenido en cuenta el planeamiento urbanístico a corto plazo.

La clasificación de ALTO, MEDIO y BAJO determinada en la tabla que se recoge a continuación, se identifica para cada área, en función de los datos e información recopilada de usos del suelo. Con respecto al cuadro se puede sintetizar:

- Vulnerabilidad ALTA - Zonas urbanas edificadas, infraestructuras básicas.
- Vulnerabilidad MEDIA o MODERADA - Suelo no edificado, otras construcciones.
- Vulnerabilidad BAJA – Resto.

Para el estudio del RIESGO generado por la presencia de infraestructuras, solo se consideraron las infraestructuras lineales de comunicación y transporte, ya que las aéreas, superficiales o puntuales generalmente no tienen entidad métrica suficiente como para interactuar con las avenidas, y normalmente en su ubicación ya se han previsto las medidas correctoras necesarias para anular o mitigar el efecto de las avenidas.

VALORACION DEL RIESGO DE DISTINTOS USOS o ACTIVIDADES							
Usos del suelo o actividades				Vulnerabilidad/Exposición			
Actividad	Usos	Elemento SIOSE	Nº	Alta	Media	Baja	
Áreas naturales o seminaturales			1			X	
Zonas Húmedas	Activas naturales	Cobertura de agua	2	X			
		Áreas de ribera	3	X			
		Áreas de regadío	4			X	
	Inducidas	Secano, prados y pastizales	5			X	
		Bosques (coníferas, frondosas)	6			X	
		Dehesas	7			X	
		Áreas de matorral	8			X	
		Terrenos sin vegetación	9			X	
Agricultura y ganadería	Extensivas	Viñedos, frutales, huertas	10		X		
	Intensivas	Explotaciones ganaderas	11	X			
Recreativo y Ocio			Deportivo	12			
			Parque recreativo	13			X
			Camping	14	X		
			Industrial general	15	X	X	
Industrial	Minero estratégico	Minero	16	X			
	Transformación Energético	Industrial estratégico	17	X			
	Almacenaje						
	Manipulación sustancias peligrosas						
	Urbano Residencial	Construcciones aisladas	Urbano baja	18		X	
Núcleos baja densidad		Urbano alta	19	X			
Núcleos alta densidad							
Cascos históricos							
Servicios	Sanitarios	Servicios esenciales	20	X			
	Administrativo institucional						21
	Bomberos						22
	Educación						23
	Penitenciarios						24
	Hoteles						25
	Comercial y Oficinas						26
	EDAR, ETAP, Desaladoras						27
	Centrales y Subestaciones	28					
	Cementerios	29				X	

Tabla 9: Tabla valoración del riesgo de distintos usos o actividades

VALORACION DEL RIESGO POR PRESENCIA DE INFRAESTRUCTURAS					
Tipo de Infraestructuras (*)				Exposición/Vulnerabilidad	
Actividad o Uso	Elemento SIOSE	Elemento IDECyL	Alta	Media	Baja
Red Ferroviaria	Alta Velocidad	Red Ferroviaria	A. Velocidad	X	
	Vía normal		V. Normal		X
	Vía estrecha		V. Estrecha		
Red Carreteras	Autovías y Autopistas	Autovías y Autopistas	X		
	Red estatal	Red Interés general del Estado	X		
	Red Regional Básica	Red Regional Básica	X		
	Red Complementaria Preferente	Red Diputación		X	
	Red Complementaria Local	Red Diputación	Red Local		

Tabla 10: Tabla valoración del riesgo por presencia de infraestructuras

Para complementar los datos de uso del suelo y presencia de infraestructuras, e identificar el riesgo en relación al factor humano, se incluyeron los DATOS POBLACIÓN EN USO URBANO.

En la tabla siguiente se muestran los umbrales para delimitar el nivel de riesgo tanto social o humano como económico aplicados como límites de los desastres o catástrofes producidos por inundaciones las categorías siguientes:

Zona de RIESGO	RIESGO SOCIAL o HUMANO (Personas afectadas)		RIESGO ECONOMICO (Bienes y servicios asegurados- B y S Asegurados o % Totales)	CON ACTUACIONES CORRECTORAS
	VICTIMAS (año)		DAÑOS ANUALES PREVISIBLES	
<b>ALTO</b>	> 10 Víctimas Mortales	> 100 afectados (heridos)	Entre 50 y 100% de B y S Asegurados	Se constata la posible modificación del riesgo por actuaciones realizadas o programadas
<b>MEDIO</b>	2 a 10 Víctimas Mortales	Entre 11 y 100 afectados (heridos)	Entre 50 y 75% de B y S Totales	
<b>BAJO</b>	< 2 Víctimas Mortales	<10 afectados (heridos)	Entre 75 y 100% de B y S Totales (Destrucción completa)	

Tabla 11: Tabla valoración del riesgo en caso de desastres o catástrofes producidos por inundaciones

En el cuadro siguiente y como síntesis final se establecen los valores o umbrales considerados como resultado del cruce entre las diferentes bases de información descritas anteriormente y cuyo resultado fue la selección de aquellas áreas de máximo riesgo (valor 9) identificadas como Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

RIESGO	PELIGROSIDAD	VULNERABILIDAD	VALOR
<b>BAJO</b>	BAJA	BAJA	1
<b>BAJO</b>	BAJA	MODERADA	2
<b>MODERADO</b>	BAJA	ALTA	3
<b>BAJO</b>	MODERADA	BAJA	2
<b>MODERADO</b>	MODERADA	MODERADA	4
<b>ALTO</b>	MODERADA	ALTA	6
<b>MODERADO</b>	ALTA	BAJA	3
<b>ALTO</b>	ALTA	MODERADA	6
<b>ALTO</b>	ALTA	ALTA	9

Tabla 12: Tabla síntesis umbrales finales para identificación ARPSIs

### Selección de las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs)

La determinación de estas ARPSIs fue el objetivo fundamental de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI).

Se identificaron en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero un total de 26 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), que afectan a una longitud de cauces de 404,22 km. Estas ARPSIs se dividen en 211 subtramos de diferente longitud.

A cada uno de estos subtramos se les ha asignado un código, compuesto en primer lugar por el código identificativo de la Demarcación (ES020), a continuación el código de 4 dígitos indicativo de la ARPSI al que pertenece (del 0001 al 0026), posteriormente 2 números en función de la subcuenca dentro de la cuenca del Duero (del 01 al 13), seguido del código del río en el que se encuentra el subtramo (siete dígitos) y por último, un número ordinal de dos dígitos que indica el número de subtramo dentro de ese cauce.

Estas zonas fueron seleccionadas, bien porque históricamente se ha identificado que el riesgo es alto, o bien porque la exposición/vulnerabilidad de bienes y personas en esas áreas ante el peligro de inundación es elevado.

Las áreas seleccionadas serán objeto del desarrollo de los mapas de peligrosidad y de riesgo y de los planes de gestión del riesgo por inundación.

ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO	
01-TÁMEGA-BUBAL	14- ESGUEVA-PISUERGA
02- ALISTE	15- DUERO MEDIO-DURATON
03- TERA-ALMUCERA	16- PISUERGA MEDIO
04- ERÍA	17- ALTO PISUERGA
05- ÓRBIGO-TUERTO-DUERNA	18- ARLANZÓN
06- LUNA	19- ARLANZA
07- ÓRBIGO-OMÑAS-LUNA	20- ALTO DUERO
08- BERNESGA-TORÍO-LUNA	21- DUERO-UCERO-ESCALOTE
09- BENAVENTE-ÓRBIGO-ESLA	22- ADAJA-EREMA-CEGA
10- ZAMORA-ESLA	23- ALTO TORMES
11- BAJO DUERO	24- GUAREÑA-ZAPARDIEL
12- SEQUILLO	25- BAJO TORMES
13- CARRIÓN	26- ÁGUEDA-YELTES

Tabla 13: Relación ARPSIs parte española de la cuenca del Duero

Desde el visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) (<http://sig.magrama.es/snczi/>), se puede obtener información de las ARPSIs de las diferentes demarcaciones hidrográficas españolas:



Figura 7. ARPSIs por demarcación hidrográfica

El siguiente mapa presenta los subtramos de las ARPSIs seleccionadas para la demarcación hidrográfica del Duero. En el apartado 2 del Anejo 1 se incluye el listado de todas ellas.

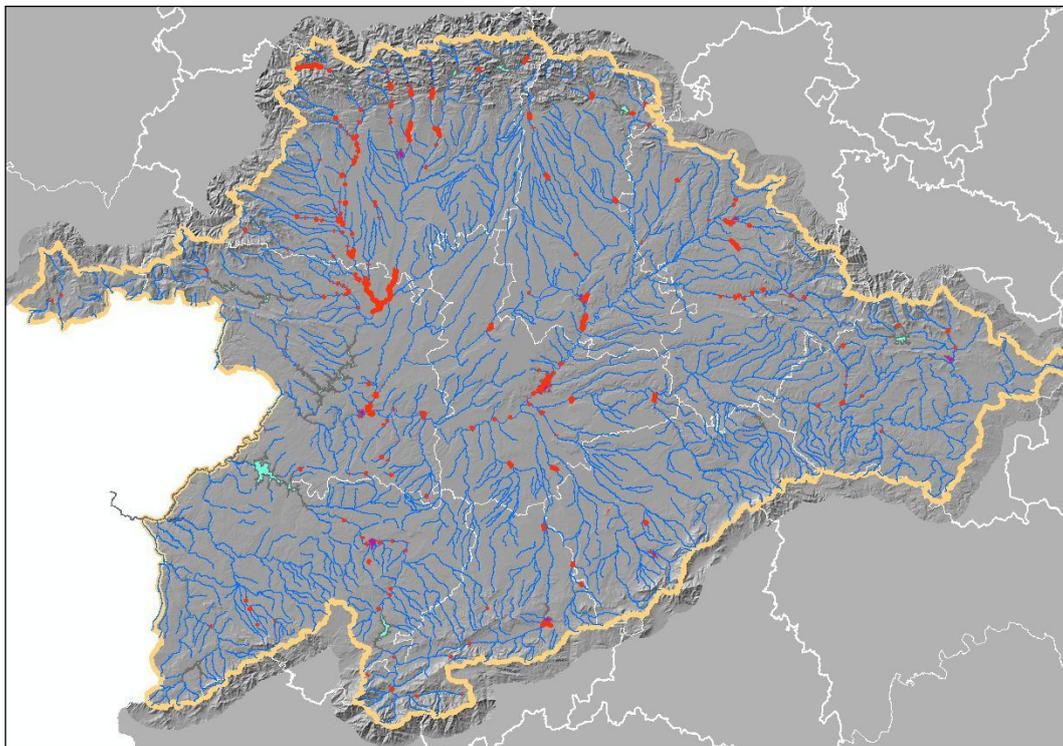


Figura 8. Subtramos Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación D.H. Duero

## 4 Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación

Tal y como se recoge en el artículo 10 del RD 903/2010, los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación constituirán la información fundamental en que se basarán los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación. La delimitación de zonas inundables y consecuentemente la elaboración de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación son aspectos claves en la gestión del riesgo de inundación y el segundo paso a la hora de implementar la Directiva de Inundaciones. Es necesario disponer de una cartografía de calidad para poder tomar las decisiones adecuadas.

### 4.1 Inundaciones de origen fluvial

En materia de inundaciones de origen fluvial, para el cálculo de las zonas inundables es necesario realizar estudios geomorfológico-históricos, hidrológicos e hidráulicos.

El análisis geomorfológico-histórico se plantea en tres grandes apartados:

1. Estudio evolutivo del medio fluvial mediante fotografías aéreas históricas al objeto de identificar las zonas más activas e inundables del medio fluvial observado.
2. Reconstrucción de series históricas de inundaciones con el fin de aumentar la precisión en la zonificación del área inundable al incorporar información basada en eventos reales.
3. Estudio geomorfológico del tramo en cuestión, analizando las formas y deposiciones que han dado las avenidas recientes, cartografiándolas y comparándolas con los estudios históricos e hidráulicos.

Además, el análisis geomorfológico-histórico sirve para completar el estudio hidrológico-hidráulico y calibrar la modelación hidráulica, corroborando las zonas inundables constatables mediante referentes históricos.

Mediante el estudio hidrológico se estiman los caudales de cálculo asociados a los distintos escenarios de probabilidad que se introducirán en el modelo de simulación hidráulica. El estudio hidráulico requiere una buena caracterización física de cauce mediante información cartográfica actual y de calidad suficiente de los tramos de estudio, en especial de los siguientes elementos:

- El modelo digital del terreno (MDT) del tramo fluvial a estudiar con la mejor resolución posible. Para ello se utilizarán en la medida de lo posible los datos LIDAR.
- Ortofoto actual de la zona de estudio a la mejor resolución posible.
- Croquis acotados de los elementos o infraestructuras localizadas en la zona de estudio que pueden afectar a la inundabilidad: puentes, motas, encauzamientos, azudes, etc.
- Identificación de los elementos localizados aguas arriba o abajo de la zona de estudio que ayuden a definir las condiciones de contorno o de borde de la simulación, como por ejemplo el nivel del mar, niveles de embalses, azudes, puentes, etc.
- Cartografía de los usos del suelo para la modelación hidráulica.

El modelo hidráulico se alimenta con toda esta información, obteniéndose los valores de calados y velocidades del agua en el área inundable para los distintos períodos de retorno.

La generación de la cartografía final, en base a estos criterios antes definidos, se materializa a través de las siguientes capas y contenidos geográficos:

- Las zonas inundables se plasman como polígonos que abarcan el máximo de la inundación en cada momento.
- Los mapas de peligrosidad, que son simplemente los mapas de calados (ficheros ráster o grid) del máximo de la zona inundable.

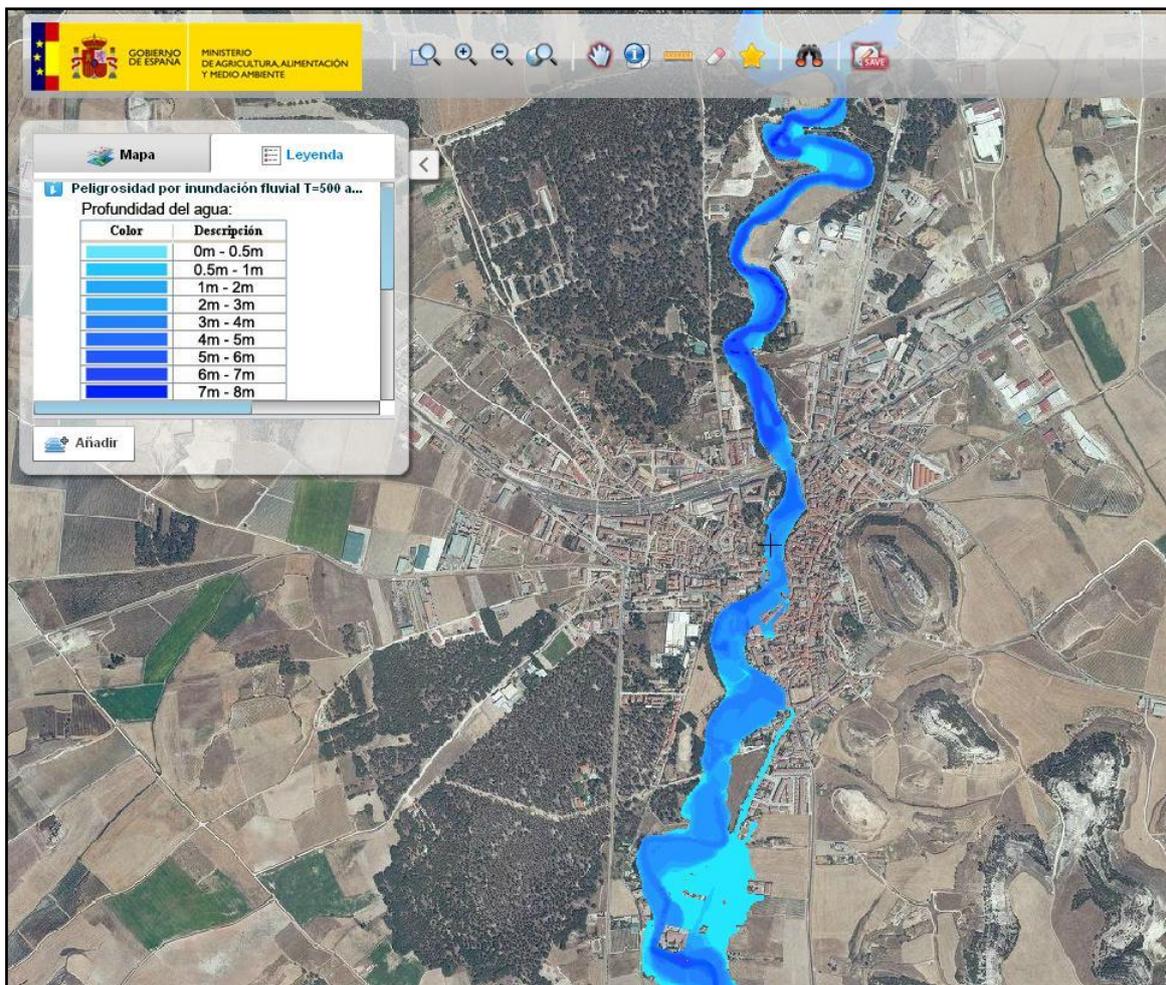


Figura 9. Ejemplo de mapa de peligrosidad. Imagen visor SNCZI (<http://sig.magrama.es/snczi/>)

## 4.2 Elaboración de mapas de peligrosidad

Para la elaboración de los mapas de peligrosidad se contemplan tres escenarios en función de la probabilidad estadística de ocurrencia de la inundación: alta probabilidad (cuando proceda), probabilidad media (asociada a un período de retorno de 100 años), y baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (período de retorno igual a 500 años).

Los mapas de peligrosidad para cada escenario de probabilidad deberán contener:

- Extensión previsible de la inundación y calados del agua o nivel de agua.
- En aquellos casos en que se considere necesario, se podrá incluir también información adicional relevante como los caudales y/o velocidades máximas alcanzadas.
- Adicionalmente, en los mapas de peligrosidad se representará la delimitación de los cauces públicos y de las zonas de servidumbre y policía, la zona de flujo preferente en su caso.

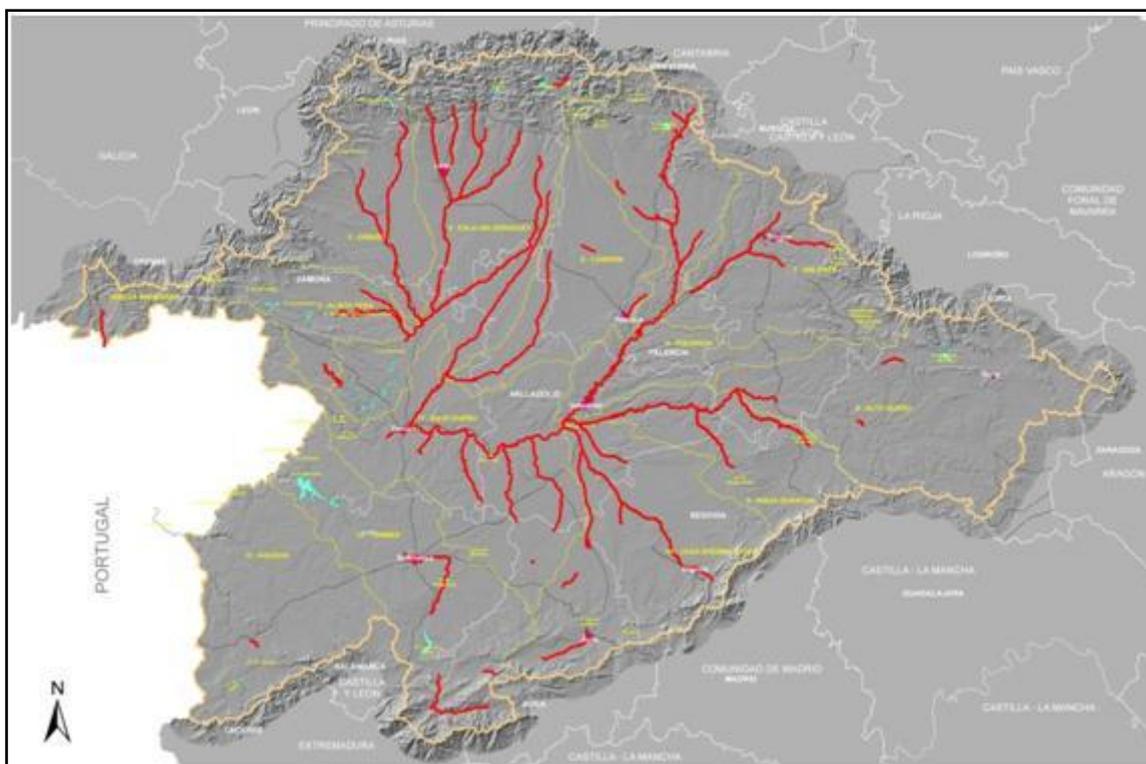


Figura 10. Tramos con Mapas de peligrosidad demarcación hidrográfica del Duero

La obtención de los mapas de peligrosidad se realiza mediante una modelización hidráulica cuya finalidad principal es obtener los valores de calados y velocidades en cualquier punto de la zona de estudio para las avenidas que se consideren (T10, T100 y T500). Hasta la fecha, existe un total de 1.626,7 km de mapas de peligrosidad realizados como parte del desarrollo del SNCZI en la demarcación hidrográfica del Duero.

### 4.3 Elaboración de mapas de riesgo

Una vez que se dispone de estos mapas de peligrosidad (para los escenarios de probabilidad especificados), es necesario confrontarlos con los usos de suelo existentes para tener en cuenta la vulnerabilidad de los terrenos inundados y el diferente valor del riesgo que implica su inundación, en función del número de habitantes que pueden verse afectados, del tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada, de la presencia de instalaciones que puedan causar contaminación accidental en caso de inundación o de EDARs, así como de la existencia de zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que puedan resultar afectados.

El principal objetivo de los mapas de riesgo es aportar la información fundamental para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación.

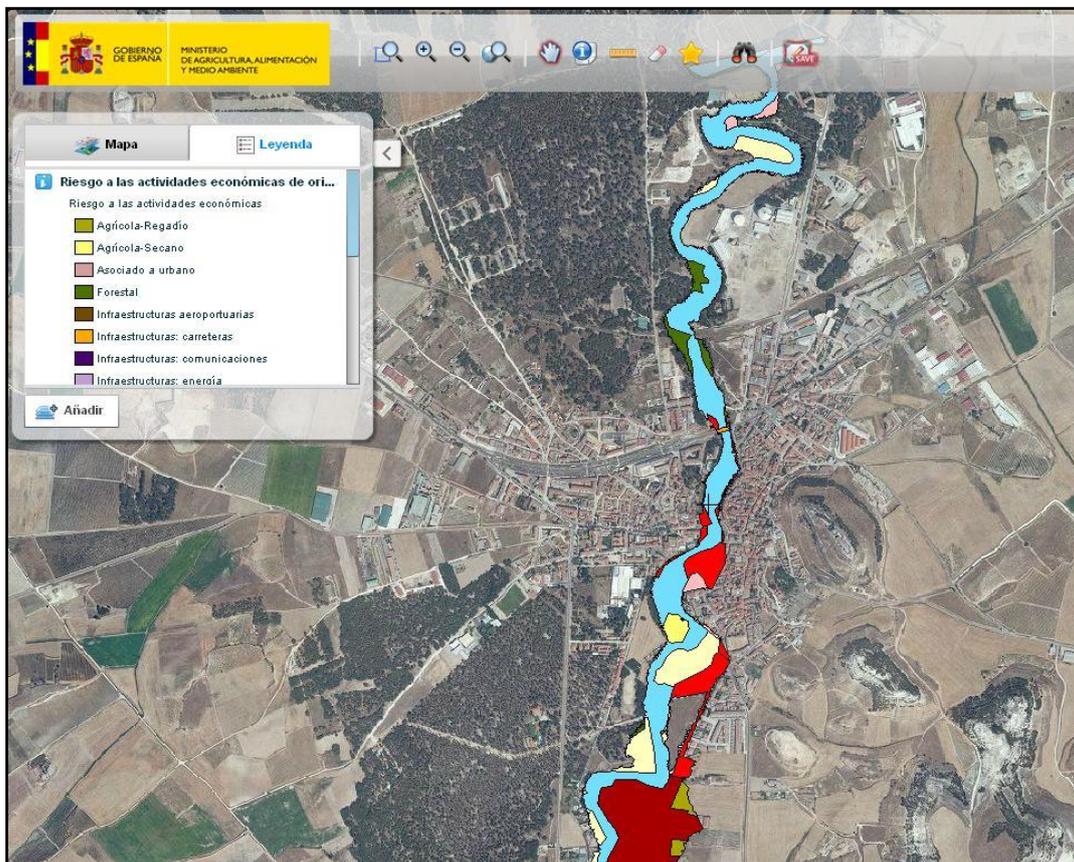


Figura 11. Mapas de riesgo: Actividad económica afectada. Imagen del visor del SNCZI

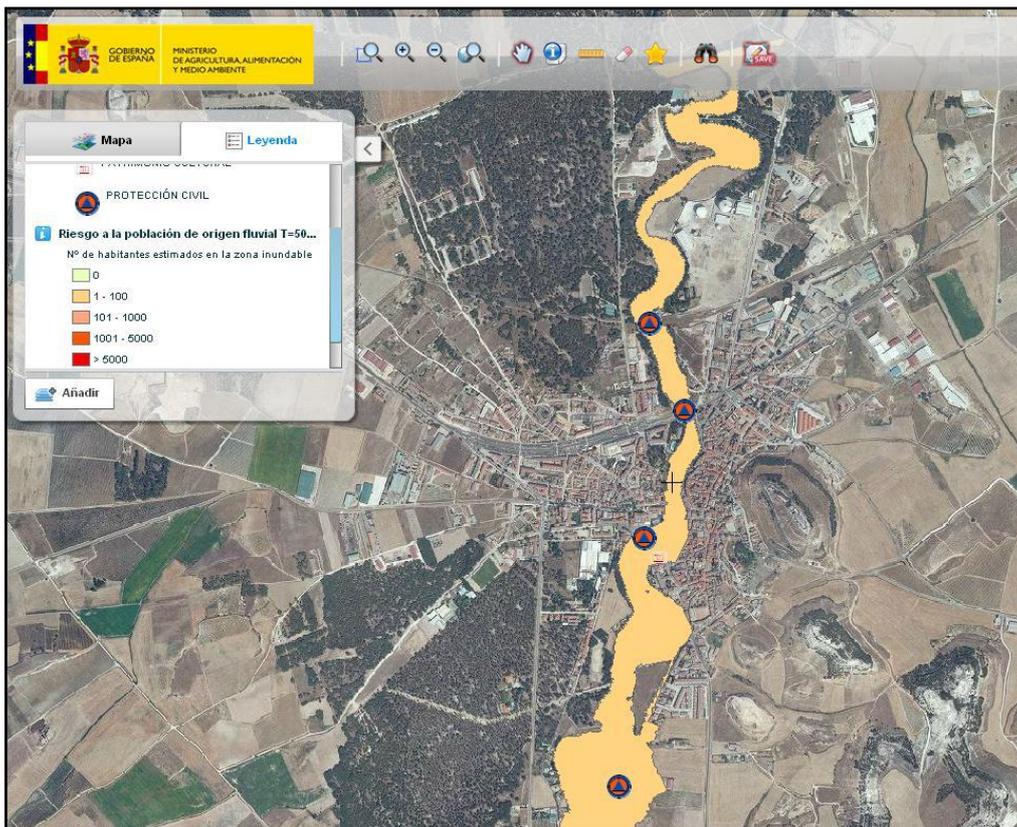


Figura 12. Mapas de riesgo: Población afectada y Puntos de especial importancia. Imagen visor SNCZI

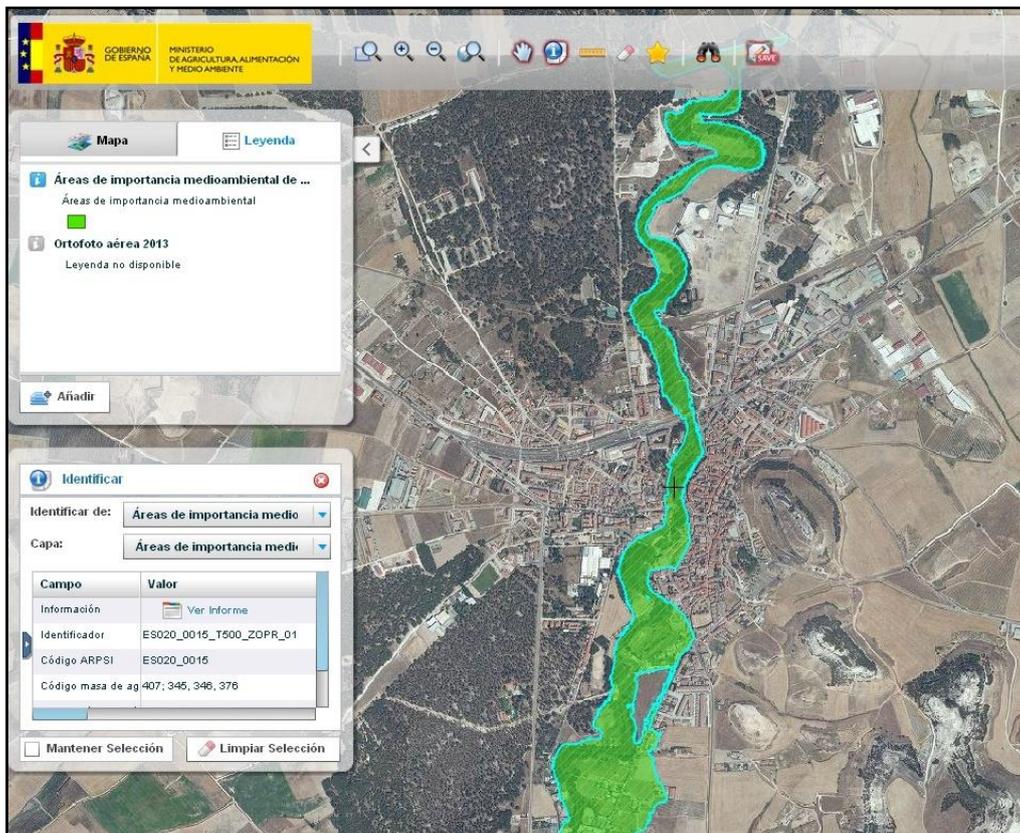


Figura 13. Mapas de riesgo: Áreas de importancia medioambiental. Imagen del visor del SNCZI

La coordinación con la Directiva Marco del Agua se refleja indicando en el Estudio General de la Demarcación del Plan Hidrológico un resumen de las áreas de riesgo potencial significativo de inundación y el resultado de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación. En los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación, se hace referencia a la masa de agua de la Directiva a la que pertenece el tramo, si es el caso, enlazándose con su tipología, estado y a los objetivos ambientales asociados.

Áreas de importancia medioambiental de origen fluvial T=100 años	
Identificador	ES020_0012_T100_ZOPR_01
Código ARPSI	ES020_0012
Código masa de agua (DMA)	123,125; 300097
Descripción afección masa de agua	AFECCIÓN A MASAS DE AGUA: RÍO SEQUILLO, CANAL DE CASTILLA - RAMAL CAMPOS
Código de zona captación de agua potable	CAPTACIÓN SUPERFICIAL: 4750301
Descripción afección a zona captación	AFECCIÓN A CAPTACIÓN SUPERFICIAL
Código de zona recreativa	
Descripción afección a zona recreativa	
Código de zona protegida	
Descripción afección a zonas protegidas	
Otros efectos ambientales	

Tabla 14: Ejemplo tabla de atributos del mapa de riesgo áreas de importancia medioambiental

A continuación se muestran un ejemplo de mapas de peligrosidad y riesgo, de uno de los subtramos de ARPSI más importantes dentro de la demarcación hidrográfica del Duero (periodo de retorno de 100 años):

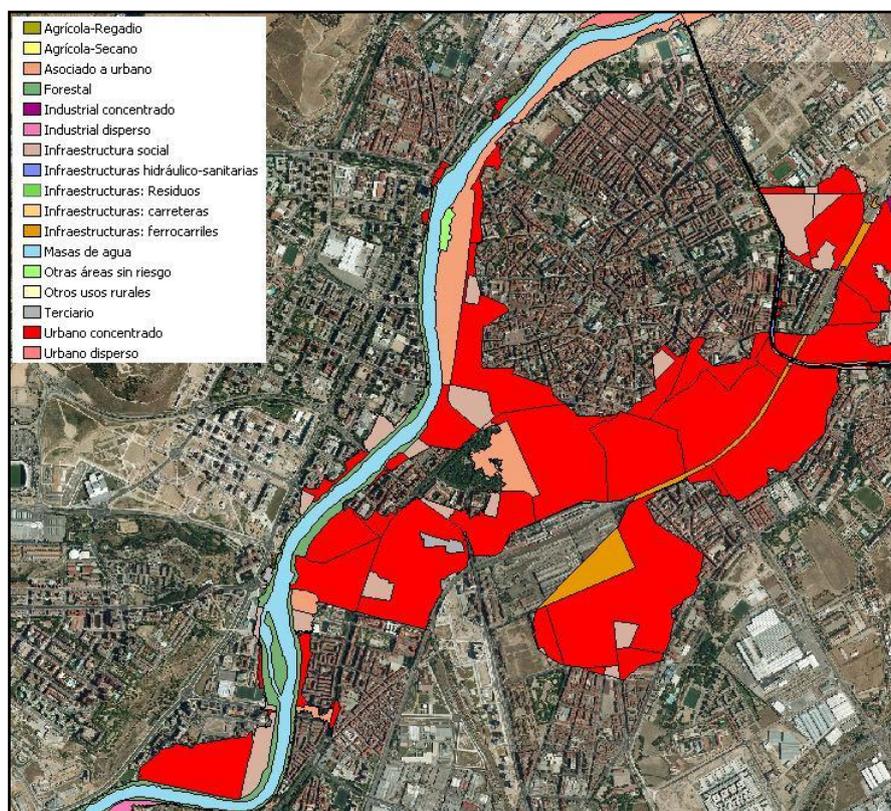


Figura 14. Mapa de riesgo: Población afectada, Valladolid

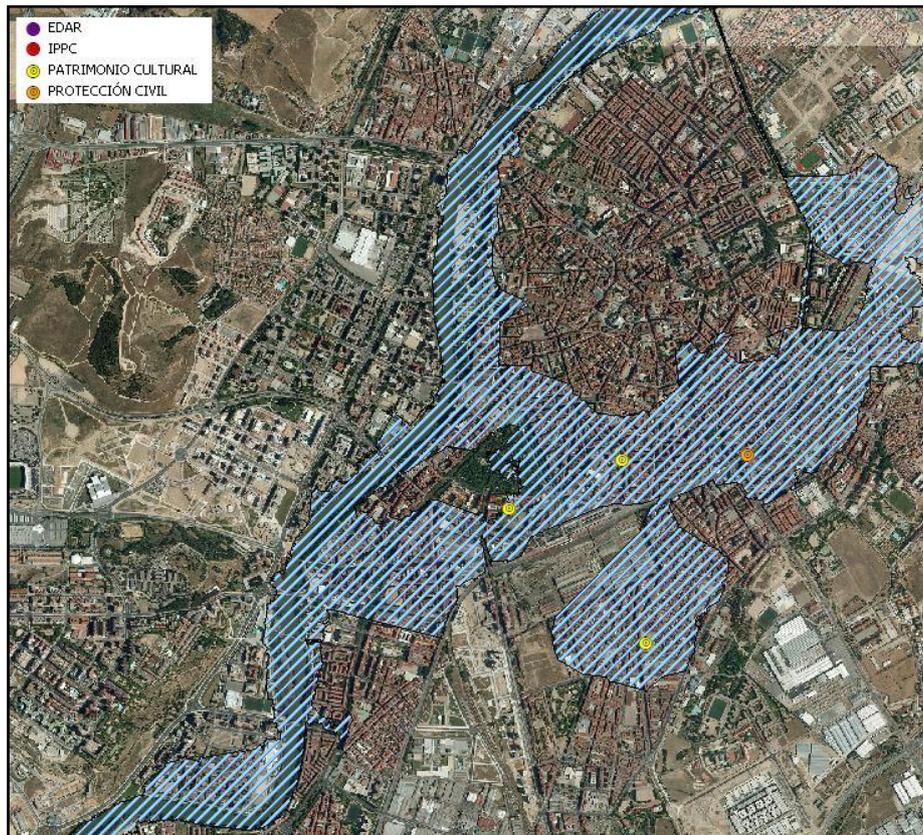


Figura 15. Mapas de riesgo: Áreas de importancia medioambiental y Puntos de especial importancia, Valladolid

#### 4.4 Conclusiones sobre la peligrosidad y el riesgo de inundación de las ARPSIs

Según lo dispuesto en el RD 903/2010, se realizaron mapas de peligrosidad para los escenarios de periodos de retorno T10, T100 y T500. Estos mapas de peligrosidad fueron la base para realizar los mapas de riesgo de inundación.

Los 211 subtramos de ARPSIs en los que se han generado mapas de riesgo tienen una longitud total de 404,22 km siendo los resultados más significativos para cada uno de los mapas de riesgo los que se muestran a continuación.

**Población Afectada**

	T500	T100	T10
<b>Superficie afectada (km<sup>2</sup>)</b>	303,78	242,91	171,45
<b>Nº municipios afectados</b>	231	229	227
<b>Nº habitantes Zona Inundable</b>	321.256	144.092	85.821

Tabla 15: Resultados principales Mapa de riesgo: Población afectada

Cabe destacar que según los resultados de los mapas de riesgos existen 85.821 habitantes en zona inundable para un periodo de retorno de diez años, o lo que es lo mismo con una alta probabilidad de inundación.

**Actividad Económica Afectada**

	T500		T100		T10	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
<b>Urbano concentrado</b>	<b>20,95</b>	<b>6,91%</b>	<b>9,96</b>	<b>4,10%</b>	<b>4,73</b>	<b>2,76%</b>
Urbano disperso	4,16	1,37%	2,85	1,17%	1,12	0,65%
Asociado a urbano	3,52	1,16%	2,48	1,02%	1,21	0,71%
Infraestructura social	3,24	1,07%	1,63	0,67%	0,84	0,49%
Terciario	0,75	0,25%	0,39	0,16%	0,18	0,11%
Industrial concentrado	1,52	0,50%	1,05	0,43%	0,41	0,24%
Industrial disperso	1,4	0,46%	0,66	0,27%	0,37	0,22%
Agrícola-Secano	14,23	4,69%	11,83	4,87%	7,31	4,26%
<b>Agrícola-Regadío</b>	<b>129,83</b>	<b>42,83%</b>	<b>103,02</b>	<b>42,42%</b>	<b>69,38</b>	<b>40,48%</b>
Otros usos rurales	23,29	7,68%	17,97	7,40%	11,08	6,46%
<b>Forestal</b>	<b>77,74</b>	<b>25,64%</b>	<b>69,93</b>	<b>28,79%</b>	<b>55,19</b>	<b>32,20%</b>
Infraestructuras: carreteras	1,27	0,42%	0,71	0,29%	0,32	0,19%
Infraestructuras: ferrocarriles	0,62	0,20%	0,27	0,11%	0,1	0,06%
Infraestructuras aeroportuarias	0,07	0,02%	0	0,00%	0	0,00%

	T500		T100		T10	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Infraestructuras: energía	0,02	0,01%	0	0,00%	0	0,00%
Infraestructuras hidráulico-sanitarias	0,3	0,10%	0,25	0,10%	0,21	0,12%
Infraestructuras: residuos	0,07	0,02%	0,07	0,03%	0,07	0,04%
Masas de agua	19,11	6,30%	18,77	7,73%	18,08	10,55%
Otras áreas sin riesgo	1,07	0,35%	1,02	0,42%	0,8	0,47%

Tabla 16: Resultados principales Mapa de riesgo: Actividad económica afectada

Se observa que las categorías de usos del suelo más afectadas por las envolventes de inundación en los tres escenarios son el Agrícola-Regadío y el Forestal, ambos compatibles con episodios de inundación.

Además existe un porcentaje de superficie del entorno del 5% clasificada como Urbano concentrado. Este uso es el más vulnerable ante episodios de inundación por lo que muchas de las medidas de este Plan irán encaminadas a aumentar la resiliencia y disminuir la afección en estas zonas.

### Puntos de Especial Importancia

	T500	T100	T10
EDAR	14	12	11
IPPC	11	6	2
Patrimonio Cultural	28	15	12
Protección Civil	197	172	126

Tabla 17: Resultados principales Mapa de riesgo: Puntos de especial importancia

En el caso de los mapas de riesgo de puntos de especial importancia, el mayor número de afecciones corresponde a puntos clasificados como Protección Civil, muchos de estos puntos son infraestructuras lineales afectadas por la inundación.

También cabe destacar que existen 11 industrias IPPC y 14 EDAR dentro de la envolvente de inundación para el periodo de retorno T500, ya que este tipo de instalaciones pueden ser fuente de contaminación grave.

En el caso de episodios de inundación con mayor probabilidad de ocurrencia el número de industrias dentro de zona inundable desciende significativamente y la afección en la mayoría de los casos pasa de grave a leve.

### Áreas de Importancia Medioambiental

En cuanto a los mapas de riesgo de Áreas de Importancia Medioambiental en primer lugar hay que reseñar que todas las ARPSIs tienen afección sobre alguna masa de agua clasificada como tal por el Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Duero.

Las masas de agua afectadas ascienden a un total de 138, siendo la naturaleza de las mismas natural (82), muy modificada (55) y artificial (1).

La afección de un episodio de inundación a una masa de agua no tiene por qué ser negativa por norma general, pudiendo ser incluso positiva en un gran número de ocasiones.

En lo referente a la afección a la red Natura 2000, los mapas de riesgo afectan a superficie perteneciente a 40 espacios de esta red, 27 LICs y 13 ZEPAs. Se deberá tener especial cuidado a la hora de incluir medidas ya que en ningún caso deben afectar negativamente a alguno de estos espacios.

El listado de espacios red Natura 2000 afectados se incluye a continuación:

<b>CÓDIGO ZEPA/LIC</b>	<b>NOMBRE ZEPA/LIC</b>
ES1130005	LIC RÍO TAMEGA
ES4190074	LIC RIBERAS DEL RÍO ALISTE Y AFLUENTES
ES4190067	LIC RIBERAS DEL RÍO TERA Y AFLUENTES
ES4130065	LIC RIBERAS DEL RÍO ORBIGO Y AFLUENTES
ES0000366	ZEPA VALDERÍA-JAMUZ
ES4130035	ZEPA VALLE DE SAN EMILIANO
ES4130035	LIC VALLE DE SAN EMILIANO
ES4130050	LIC MONTAÑA CENTRAL DE LEÓN
ES4130079	LIC RIBERAS DEL RÍO ESLA Y AFLUENTES
ES4130037	LIC HOCES DE VEGACERVERA
ES4130003	ZEPA PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN
ES4130003	LIC PICOS DE EUROPA EN CASTILLA Y LEÓN
ES4170083	LIC RIBERAS DEL RÍO DUERO Y AFLUENTES
ES4180017	ZEPA RIBERAS DE CASTRONUÑO
ES4180017	LIC RIBERAS DE CASTRONUÑO
ES0000208	ZEPA LLANURAS DEL GUAREÑA
ES4140077	LIC RIBERAS DEL RÍO CARRIÓN Y AFLUENTES
ES4140082	LIC RIBERAS DEL RÍO PISUERGA Y AFLUENTES
ES0000216	ZEPA LA NAVA - CAMPOS SUR
ES0000220	ZEPA RIBERAS DEL PISUERGA
ES4140011	ZEPA FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTA

<b>CÓDIGO ZEP/LIC</b>	<b>NOMBRE ZEP/LIC</b>
ES4140011	LIC FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA
ES0000192	ZEP HUMADA-PEÑA AMAYA
ES4120093	LIC HUMADA-PEÑA AMAYA
ES4120072	LIC RIBERAS DEL RÍO ARLANZÓN Y AFLUENTES
ES4120071	LIC RIBERAS DEL RÍO ARLANZA Y AFLUENTES
ES4120031	ZEP SABINARES DEL ARLANZA
ES4120091	LIC SABINARES DEL ARLANZA
ES4170135	LIC CAÑÓN DEL RÍO LOBOS
ES4180081	LIC RIBERAS DEL RÍO ADAJA Y AFLUENTES
ES4180070	LIC RIBERAS DEL RÍO CEGA
ES0000188	ZEP VALLES DEL VOLTOYA Y EL ZORITA
ES4160111	LIC VALLES DEL VOLTOYA Y EL ZORITA
ES4160062	LIC LAGUNAS DE COCA Y OLMEDO
ES4110002	ZEP SIERRA DE GREDOS
ES4110002	LIC SIERRA DE GREDOS
ES4150085	LIC RIBERAS DEL RÍO TORMES Y AFLUENTES
ES0000118	ZEP ARRIBES DEL DUERO
ES4150096	LIC ARRIBES DEL DUERO
ES4150064	LIC RIBERAS DE LOS RÍOS HUEBRA, YELTES, UCES Y AFLUENTES

Tabla 18: Relación espacios red Natura 2000 afectados

Una vez se finalizaron los mapas de riesgo y como paso previo a la redacción de este documento, se ha procedido a la caracterización de cada uno de los subtramos en particular y de las ARPSIs en conjunto, de forma que la información obtenida fuese la base para la redacción del documento Proyecto de Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Duero.

Para la caracterización de las ARPSIs se siguió lo indicado en el documento “GUÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LAS ARPSIs, LA SELECCIÓN DE MEDIDAS Y EL REPORTING A LA COMISIÓN”.

La caracterización de la peligrosidad y riesgo globales en cada ARPSI facilita a las administraciones competentes la selección y priorización de las medidas que forman parte de los programas de medidas de los planes de gestión del riesgo de inundación.

De forma resumida se puede indicar que la metodología usada en el proceso de caracterización se basa en la selección de aquellos parámetros que se considera que en mayor medida determinan la existencia de peligrosidad y riesgo de inundación, y sobre los que al mismo tiempo se dispone de información suficiente para poder realizar la valoración sin la necesidad de llevar a cabo nuevos estudios.

Estos parámetros o variables son, para el caso de la **peligrosidad**, la **superficie inundada**, los **calados y velocidades**, el **tiempo de concentración de la cuenca**, el **transporte de sedimentos** y los **obstáculos existentes en el cauce**. A la peligrosidad global así obtenida se le aplica un factor de corrección según el grado de regulación de la cuenca.

Para el caso del **riesgo** las variables seleccionadas son la **población afectada**, las **actividades económicas afectadas**, diferenciando superficie afectada y daños producidos, los **puntos de importancia** y las **áreas de importancia medioambiental**.

Cada uno de los parámetros, en cada escenario de probabilidad, se valora en una escala de cinco categorías, en función de si la afección es muy grave, en cuyo caso se le asignan 5 puntos, grave, 3 puntos, moderada, 2 puntos, leve, 1 punto, o sin afección. Estos criterios son en ocasiones de tipo cuantitativo y en otras de tipo cualitativo.

Finalmente para la estimación de la peligrosidad y riesgo globales, a cada parámetro se le otorga un peso que pondera la influencia de dicho parámetro en la valoración global. Este peso se ha considerado tanto mayor cuanto mayor certidumbre exista en la estimación del parámetro, esto es, se otorga mayor peso a aquellos cuya valoración es de tipo cuantitativo.

En un gráfico radial de cinco lados se representa el resultado, expresado como el porcentaje de la superficie total del pentágono (situación más desfavorable) con afección. Esta forma de representación permite también visualizar la evolución de la contribución de cada parámetro a la valoración global, así como los cambios que, en un futuro tras la adopción de las medidas de los planes de gestión, se produzcan.

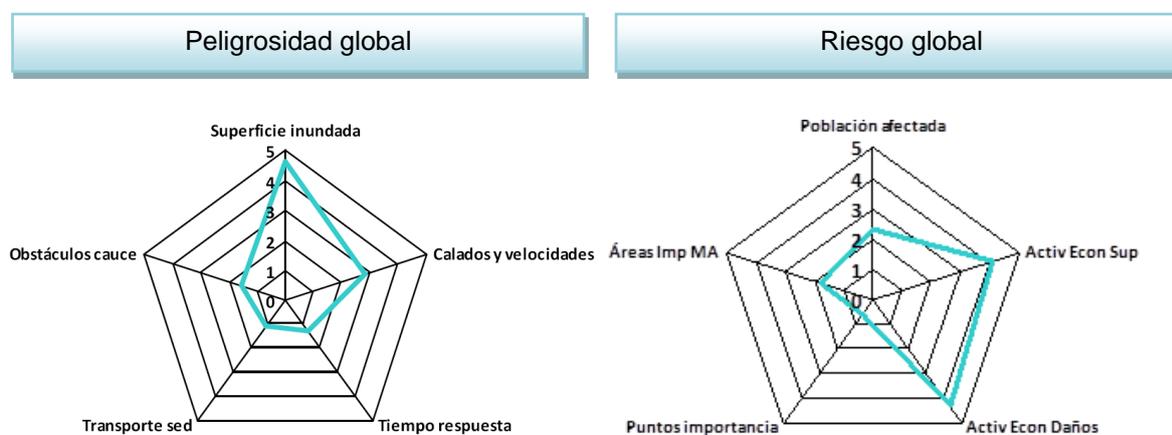


Figura 16. Ejemplos de las salidas gráficas de peligrosidad y riesgo globales

### Caracterización de la peligrosidad

- Superficie inundada

A la hora de caracterizar la peligrosidad de la inundación, la primera de las variables consideradas por la Directiva de Inundaciones es la extensión de la inundación, que constituye uno de los resultados más importantes de los mapas de peligrosidad junto con los calados. Estas dos características, superficie inundada y calados, junto con los caudales y la velocidad de la corriente dan idea de la peligrosidad del fenómeno.

Para la estimación de la superficie inundada ( $\text{km}^2$ ) se debe excluir el cauce del río, de forma que se debe restar al polígono de la zona inundable la superficie que corresponda a la propuesta de delimitación del dominio público hidráulico. La categorización de esta variable se ha realizado teniendo en cuenta, entre otros aspectos, las superficies máxima y mínima de zona inundable en las ARPSIs ya existentes.

Característica	Valores umbrales	Valoración / Grado de afección	
Superficie inundada S ( $\text{km}^2$ )	$> 15 \text{ km}^2$	Muy grave	5
	5-15 $\text{km}^2$	Grave	3
	3-5 $\text{km}^2$	Moderado	2
	$< 3 \text{ km}^2$	Leve	1
	0 $\text{km}^2$	Sin afección	0

Tabla 19: Caracterización peligrosidad superficie inundada

- Calados y velocidades

Los calados y velocidades considerados son los valores medios de estas variables hidráulicas en la zona inundada, descontando la estimación del dominio público hidráulico.

Como se indicó en el punto anterior, los calados forman parte del contenido obligatorio de los mapas de peligrosidad de la Directiva de Inundaciones por lo que se dispone de esta información para todas las ARPSIs y respecto a los valores de velocidad, en general, se dispone del dato obtenido de los estudios hidráulicos ya realizados y se puede obtener una estimación de la velocidad media en la zona inundada de forma relativamente sencilla o a partir de aproximaciones.

Para la categorización de estas variables se ha tenido en cuenta tanto la definición de ZFP como la estimación del riesgo para vidas humanas en función del calado y la velocidad en áreas de viviendas/núcleos urbanos. (Guía Técnica Clasificación de presas en función del riesgo potencial. Ministerio de Medio Ambiente, 1996).

Característica	Valores umbrales	Valoración / Grado de afección	
Calados y velocidades en la zona inundada h (m) y v (m/s)	h $> 1,5$ m ó v $> 2$ m/s ó h*v $> 3 \text{ m}^2/\text{s}$	Muy grave	5
	h $> 1$ m ó v $> 1$ m/s ó h*v $> 0,5 \text{ m}^2/\text{s}$	Grave	3
	$0,25 \leq h \leq 1$	Moderado	2
	$0 < h < 0,25$	Leve	1
	0	Sin afección	0

Tabla 20: Caracterización peligrosidad calados y velocidades en la zona inundada

- Tiempo de concentración

El concepto de tiempo de concentración está asociado al tiempo de respuesta de la cuenca ante una avenida, al tiempo de que los gestores disponen, de acuerdo a la predicción meteorológica e hidrológica, para dar los oportunos avisos a las administraciones competentes y a la población de forma que se puedan tomar las medidas oportunas para que los daños sean lo menores posibles, siendo mayor la afección cuanto menor es el tiempo de concentración.

Característica	Valores umbrales	Valoración / Grado de afección	
Tiempo de concentración $T_c$ (h)	$T_c \leq 1$ h	<b>Muy grave</b>	5
	$1 \text{ h} < T_c < 12$ h	<b>Grave</b>	3
	$12 \text{ h} \leq T_c < 24$ h	<b>Moderado</b>	2
	$T_c \geq 24$ h	<b>Leve</b>	1
	0	<b>Sin afección</b>	0

Tabla 21: Caracterización peligrosidad tiempo de concentración

- Capacidad erosiva y de transporte de sedimentos

La consideración de la capacidad erosiva y del transporte de sedimentos en la peligrosidad de una inundación es esencial. En una avenida, la capacidad de arrastre de la corriente y el tipo de material que se moviliza son determinantes en las consecuencias negativas asociadas, siendo estas muy graves en el caso de avenidas de tipo torrencial (arroyos de montaña, torrentes, ramblas, etc.) en las que, además, se suelen dar una serie de circunstancias que agravan la situación, como son tiempos de concentración reducidos, alta capacidad erosiva, dificultad de previsión, formación y colapso de presas naturales y artificiales, obstrucciones, etc. La valoración que se realiza es de tipo cualitativo tomando en consideración aspectos como la pendiente, la localización del tramo (alto/medio/bajo), material del lecho, presencia de erosión, existencia de regulación, etc.

Característica	Valores umbrales	Valoración / Grado de afección	
Capacidad erosiva y de transporte de sedimentos	Tramos de cabecera, pendientes muy elevadas (> 5%) Abanicos en fondo de valle o torrenciales Zonas de pérdida de confinamiento. Presencia de grandes bloques en el cauce. Zonas erosivas importantes, con flujos tractivos y/o corrientes de derrubios	<b>Muy grave</b>	5
	Tramos de cabecera, pendientes elevadas (< 5%) Posibilidad de existencia de abanicos en fondo de valle o torrenciales Presencia de bloques en el cauce.	<b>Grave</b>	3
	Tramos medios. 1,5% ≥ Pendiente ≥ 1 %. Depósito inicial de materiales aluviales. Presencia mayoritaria materiales limosos, arcillosos y arenosos. Posible aparición de meandros y trezados. Transporte en suspensión principalmente.	<b>Moderado</b>	2
	Tramos medios y bajos. Pendiente < 1 % Fondo y orillas de arenas, limos y arcillas. Posible presencia de meandros. Transporte en suspensión.	<b>Leve</b>	1

Tabla 22: Caracterización peligrosidad capacidad erosiva y de transporte de sedimentos

- Obstáculos en el cauce

La existencia de determinado tipo de obstáculos en el cauce puede incrementar la peligrosidad de la inundación modificando en ocasiones la situación con la que se ha modelizado el comportamiento de la avenida. La afección que la presencia de obstáculo suponga en un determinado tramo va a depender de la tipología del obstáculo, su capacidad de desagüe, su localización o su estado de conservación, siendo la valoración de este aspecto cualitativa.

Los obstáculos considerados relevantes y las circunstancias que pueden agravar sus efectos son los siguientes:

- Pequeñas presas y azudes. En este caso lo determinante será su capacidad de desagüe (tamaño de las compuertas, etc.), su capacidad laminadora, grado de colmatación, el estado de conservación, dimensiones, etc.

- Obras de paso. La tipología, características y estado de conservación de la obra de paso va a determinar su influencia en la peligrosidad de la inundación. Las tipologías consideradas son pasos de agua, badenes, puentes, etc., en cuanto a las características, se consideran la existencia o no de pilas en el cauce en los puentes, la existencia de tubos, marcos o losas en el caso de badenes, etc. El estado de conservación se refiere fundamentalmente a la existencia de labores periódicas de limpieza.
- Cruce con infraestructuras que en determinadas circunstancias puedan producir estrechamientos o efecto presa.
- Urbanismo, instalaciones en la zona inundable que puedan modificar la trayectoria del flujo o incrementar sus calados.
- Presencia de vegetación exótica invasora y otras obstrucciones en cauce, susceptibles de producir un efecto tapón en el flujo en avenidas.

Característica	Valores umbrales	Valoración / Grado de afección	
Obstáculos en el cauce	Existencia de numerosos cruces de infraestructuras viarias de pequeña entidad resueltos mediante obras de escasa capacidad. Presencia de numerosos azudes y pequeñas presas con poca capacidad de desagüe y/o deficiente estado de conservación. Actuaciones de urbanismo e infraestructuras asociadas susceptibles de constreñir/desviar la corriente de forma significativa.	<b>Muy grave</b>	5
	Existencia de cruces de infraestructuras viarias de pequeña entidad resueltos mediante obras de escasa capacidad. Presencia de azudes y pequeñas presas con poca capacidad de desagüe y/o deficiente estado de conservación. Actuaciones de urbanismo e infraestructuras asociadas susceptibles de constreñir/desviar la corriente.	<b>Grave</b>	3
	Presencia azudes, obras de paso, urbanismo e infraestructuras asociadas que limitan de forma puntual la capacidad de desagüe del cauce.	<b>Moderado</b>	2
	Presencia de algunos azudes u obras de paso en buen estado que apenas si limitan la capacidad de desagüe del cauce	<b>Leve</b>	1
	No existen obstáculos significativos en el tramo	<b>Sin afección</b>	0

Tabla 23: Caracterización peligrosidad obstáculos en el cauce

- Grado de regulación de la cuenca vertiente al ARPSI

Si bien los mapas de peligrosidad, en general, están calculados en régimen alterado, se ha considerado la situación de los embalses del lado de la seguridad, esto es, con cotas del embalse altas, normalmente el nivel máximo normal o lo que se establezca en las normas de explotación de los mismos y sus resguardos asociados.

Ahora bien, en una eventual situación de inundación, es probable que estos embalses, además de la laminación de avenidas que de forma natural realizan, (ya considerada en los mapas de peligrosidad), realizarán una laminación adicional al no encontrarse habitualmente a las cotas elevadas supuestas en estos mapas. Por ello, se introduce una corrección a la peligrosidad antes calculada, disminuyéndola en aquellos casos en los que la cuenca esté regulada por embalses.

La capacidad de laminación de los embalses en una situación real será mucho mayor para las avenidas de bajo periodo de retorno, en las que en muchos casos los embalses pueden laminarlas de forma significativa, y menores para grandes avenidas.

La categorización propuesta, que se realiza de forma cualitativa, a partir de la experiencia en la gestión ordinaria de la cuenca, es la siguiente:

Característica	Valores umbrales	Valoración corrección	
Grado de regulación de la cuenca	ARPSI en tramo no regulado	Sin corrección	0
	Existencia de embalses aguas arriba con escasa capacidad de almacenamiento y/o importante superficie de la cuenca no regulada, de forma que los embalses existentes apenas producen efectos adicionales a la laminación intrínseca derivada de sus órganos de desagüe.	Escasa capacidad de laminación	1
	Existencia de embalses aguas arriba con mediana capacidad de almacenamiento y/o importante superficie de la cuenca regulada, de forma que los embalses existentes producen una laminación adicional moderada respecto a la laminación intrínseca derivada de sus órganos de desagüe.	Moderada capacidad de laminación	2
	ARPSI aguas abajo de embalses con gran capacidad de almacenamiento, niveles de embalse ordinarios habitualmente inferiores al nivel máximo normal, con capacidad de almacenar un volumen significativo de la avenida estudiada.	Significativa capacidad de laminación	3
	ARPSI aguas abajo de embalses hiperanuales, con gran capacidad de almacenamiento, niveles de embalse ordinarios habitualmente muy inferiores al nivel máximo normal, con capacidad de almacenar un volumen importante de la avenida estudiada.	Importante capacidad de laminación	5

Tabla 24: Caracterización peligrosidad grado de regulación de la cuenca

- Estimación de la peligrosidad global

Para la estimación de la peligrosidad global los pesos asignados a cada variable son los siguientes:

- Superficie inundada: 40%
- Calados y velocidades: 20%
- Tiempo de concentración: 20%
- Capacidad erosiva y de transporte de sedimentos: 10%
- Obstáculos en el cauce: 10%
- Factor corrector por grado de regulación: -20%

### Caracterización del riesgo

La caracterización del riesgo propuesta se basa en el contenido de los mapas de riesgo de acuerdo a lo establecido por la Directiva y el RD 903/2010.

La información que los mapas de riesgo proporcionan para cada ARPSI, permite evaluar la exposición y vulnerabilidad de los terrenos inundados, así como estimar las consecuencias adversas potenciales de las inundaciones para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica en función de la afección a los siguientes parámetros:

- Población afectada

El dato a valorar en este caso es el número de habitantes en la zona inundable, información que se puede extraer de los mapas de riesgo. Tras el análisis de los datos relativos a varias demarcaciones cuyos patrones de distribución de la población eran muy distintos y también tras considerar la ponderación del número de habitantes por la superficie de la zona inundable e incluso de zona inundable en terreno urbano, finalmente se han establecido los siguientes umbrales:

Característica	Valores umbrales	Valoración / Grado de afección	
Población afectada (habitantes en ZI)	> 10.000 hab	Muy grave	5
	500 – 10.000 hab	Grave	3
	50 - 500	Moderado	2
	0 - 50	Leve	1
	0	Sin afección	0

Tabla 25: Caracterización riesgo población afectada

- Actividades económicas

En la valoración de esta variable recoge dos aspectos, la superficie de actividad económica afectada y los daños producidos, que dependen en gran medida de la tipología de la actividad. La información para cumplimentar este apartado es de tipo cuantitativo atendiendo a los datos recogidos en la ficha de caracterización para cada escenario de probabilidad. Cada actividad identificada en la zona inundable tendrá asociada una estimación de pérdidas económicas (daños), que se realiza en función de la superficie afectada.

Característica	Valores umbrales	Valoración / Grado de afección	
Actividades económicas  Superficie afectada $S_A$ (ha)	$S_A > 2.000$ Ha	Muy grave	5
	$500 \text{ Ha} < S_A < 2.000$ Ha	Grave	3
	$5 \text{ Ha} < S_A < 500$ Ha	Moderado	2
	$S_A < 5$ Ha	Leve	1
	$S_A = 0$	Sin afección	0

Tabla 26: Caracterización riesgo superficie afectada, actividades económicas

Característica	Valores umbrales	Valoración / Grado de afección	
Actividades económicas  (Daños económicos $D_A$ euros)	$> 30.000.000$	Muy grave	5
	$3.000.000 - 30.000.000$	Grave	3
	$300.000 - 3.000.000$	Moderado	2
	$< 300.000$	Leve	1
	0	Sin afección	0

Tabla 27: Caracterización riesgo daños económicos, actividades económicas

- Puntos de especial importancia

Se refiere esta variable tanto a las instalaciones que en caso de inundación pueden producir contaminación accidental, instalaciones IPPC, EDARs, así como infraestructuras viarias, infraestructuras clave para protección civil o elementos del patrimonio que pueda verse afectados por la inundación.

La valoración de esta variable debe ser cualitativa en función de la importancia, categoría y número de puntos de importancia afectados y, dentro de cada categoría, de las características del mismo. Los umbrales propuestos son los siguientes:

Característica	Valores umbrales	Valoración / Grado de afección	
Puntos de especial importancia	En general, se considerará esta categoría cuando se hayan identificado, para cada escenario, afecciones graves o muy graves de varias de estas categorías: industrias IPPC, EDARs de alta importancia, infraestructuras de transporte esenciales, instalaciones socio - sanitarias y/o sobre el patrimonio cultural.	<b>Muy grave</b>	5
	En general, se considerará esta categoría cuando se hayan identificado, para cada escenario, afecciones graves o muy graves en alguna de estas categorías: industrias IPPC, EDARs de alta importancia, infraestructuras de transporte esenciales, instalaciones socio- sanitarias y patrimonio cultural.	<b>Grave</b>	3
	En general, se considerará esta categoría cuando se hayan identificado, para cada escenario, afecciones graves o muy graves en alguna de estas categorías: EDARs, infraestructuras de transporte, instalaciones socio-sanitarias, sobre el patrimonio cultural y/o otros elementos de protección civil.	<b>Moderado</b>	2
	En general, se considerará esta categoría cuando se hayan identificado, para cada escenario, varias afecciones leves o alguna grave en alguna de estas categorías: EDARs, infraestructuras de transporte, instalaciones socio-sanitarias, sobre el patrimonio cultural y/o otros elementos de protección civil.	<b>Leve</b>	1
	Sin afección a puntos de especial importancia.	<b>Sin afección</b>	0

Tabla 28: Caracterización riesgo puntos de especial importancia

- Áreas de importancia medioambiental

En este apartado lo que se tiene en cuenta es lo establecido en el artículo 9 d) del RD 903/2010, esto es “zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que puedan resultar afectadas”.

En general, las inundaciones son positivas para los espacios naturales, y los ríos necesitan inundaciones para mantener y recuperar su estado ecológico. Lo que

realmente se valorará en este epígrafe es el daño que la inundación podría provocar sobre los bienes anteriores y la degradación que este evento podría provocar sobre los valores ambientales del tramo.

En el caso de espacios naturales protegidos a la hora de estimar la afección por la inundación es determinante la importancia en conservación del espacio, así como su naturaleza, por lo que la valoración en este caso debe ser cualitativa.

Característica	Valores umbrales	Valoración / Grado de afección	
Áreas de importancia medioambiental	La inundación afecta, para cada escenario, a industrias IPPC, EDARs de alta importancia u otras infraestructuras, que podrían causar un grave deterioro del estado del tramo, estando además en zonas protegidas y siendo masa de agua de la DMA. La recuperación necesitará de medidas correctoras importantes y de lenta recuperación.	Muy grave	5
	La inundación afecta, para cada escenario, a industrias IPPC, EDARs de alta importancia u otras infraestructuras, que podrían causar un deterioro del estado del tramo, estando además en zonas protegidas y siendo masa de agua de la DMA. La recuperación necesitará de medidas correctoras.	Grave	3
	La inundación afecta, para cada escenario, a industrias IPPC, EDARs u otras infraestructuras, que podrían causar un deterioro del estado del tramo y siendo este masa de agua de la DMA.	Moderado	2
	En la zona inundable no existe ningún elemento afectado que pueda degradar el estado del río, el ARPSI puede estar en zonas protegidas y ser masa de agua de la DMA, la inundación puede producir un leve deterioro del estado debido a circunstancias naturales y puntuales durante el evento, de fácil recuperación.	Leve	1
	En la zona inundable no existe ningún elemento afectado que pueda degradar el estado del río. El ARPSI no está en zonas protegidas y tampoco es masa de agua de la DMA.	Sin afección	0

Tabla 29: Caracterización riesgo puntos de especial importancia

- Estimación global del riesgo

Al igual que en el caso de la peligrosidad, a cada parámetro se le ha asignado un peso. La propuesta es la siguiente:

- Población afectada: 30%
- Actividades económicas (superficie): 15%
- Actividades económicas (daños): 15%
- Puntos de importancia: 20%
- Áreas de importancia medioambiental: 20%

Los resultados globales de peligrosidad y riesgo obtenidos para cada ARPSI en este proceso de caracterización se recogen en la tabla. Las fichas de caracterización de cada una de las ARPSIS se incluyen en el Anejo 1

<b>CÓDIGO APRSI</b>	<b>PELIGROSIDAD</b>	<b>RIESGO</b>
1	1.6	1.8
2	1.8	1.3
3	1.1	1.8
4	1.6	1.8
5	0.6	2.5
6	1.9	1.3
7	1.4	1.8
8	1.6	1.8
9	2.6	3
10	1.7	1.8
11	1.5	2.8
12	1.3	1.3
13	1.4	2.6
14	1.8	2.6
15	1.6	1.6
16	1.5	0.7
17	1.4	2.1
18	1.2	2.1
19	1.6	1.6
20	1.6	1.3
21	1.3	2.1
22	1.4	1.6
23	1.7	1.2
24	1.4	1.6
25	0.4	1.8
26	1.6	1.3

Tabla 30: Índices de peligrosidad y riesgo global por ARPSI

Estos resultados quedan representados en el diagrama de dispersión que se adjunta a continuación.

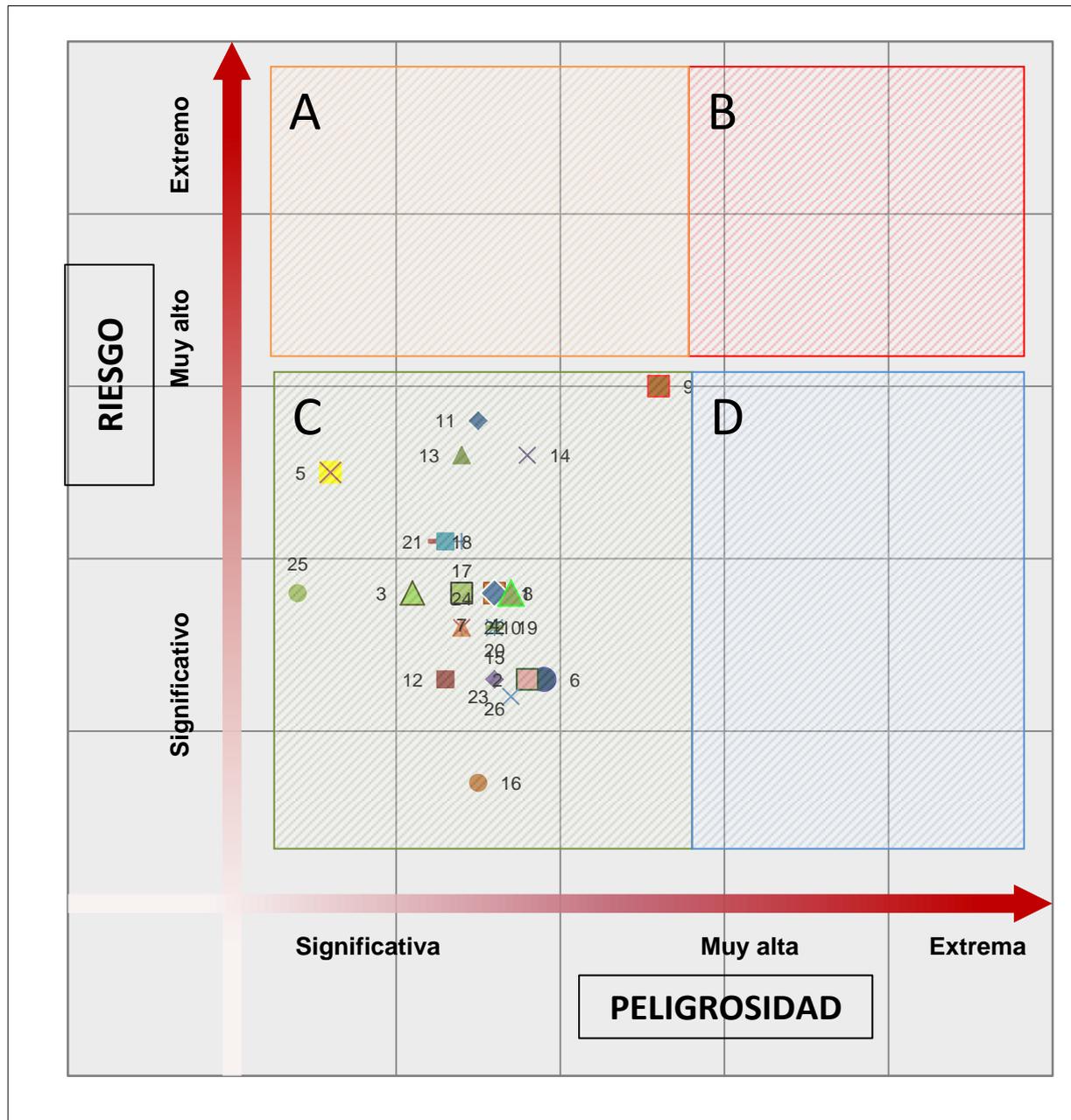


Figura 17. Diagrama de dispersión caracterización de las ARPSIs

El diagrama de dispersión se divide en cuatro cuadrantes. Cada cuadrante implica una serie de consideraciones que se explican a continuación:

- A) **Peligrosidad media-baja y riesgo alto:** las ARPSIs localizadas en este cuadrante son aquellas que, a pesar de localizarse en zonas cuyas características actuales no son de especial peligrosidad (habitualmente las inundaciones pueden ser de superficie importante, pero con tiempos de respuesta medios, velocidades y/o calados bajos y poco transporte de sedimentos), sí que existe una importante población y/o actividades económicas, situadas en la zona inundable. En estas zonas, dada normalmente la magnitud de la zona inundable asociada y las pocas probabilidades reales de disminuir

la peligrosidad (condicionantes presupuestarios, técnicos, sociales y ambientales), las medidas deben centrarse en la reducción del riesgo, a través de los sistemas de alerta, protocolos de comunicaciones, planes de protección civil, concienciación a la población, seguros, etc.

- B) **Peligrosidad alta y riesgo alto:** en este cuadrante se ubican las ARPSIs que poseen valores elevados tanto de peligrosidad como de riesgo. Los tiempos de respuesta serán menores que en el caso anterior, con calados y velocidades altas, posibles problemas con el transporte de sedimentos, etc. Las ARPSIs ubicadas en este sector serán las prioritarias a la hora de implantar todas las medidas anteriormente citadas de disminución del riesgo de inundación.
- C) **Peligrosidad media-baja y riesgo medio-bajo:** las ARPSIs ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo. Son las áreas en las que las medidas de prevención, especialmente por ejemplo el urbanismo, deben lograr que no se incremente el riesgo. Del mismo modo, las labores de conservación y mantenimiento de cauces y la restauración fluvial deben ayudar a disminuir la peligrosidad existente, o al menos, a que no se incremente.
- D) **Peligrosidad alta y riesgo medio-bajo:** en este cuadrante se ubican las ARPSIs que, a pesar de localizarse en zonas cuyas características actuales no presentan especial riesgo, poseen una caracterización de la peligrosidad elevada: superficie inundada, tiempo de respuesta, etc. Las ARPSIs ubicadas en este sector serán las prioritarias a la hora de implantar todas las medidas anteriormente relacionadas con las medidas de prevención, para lograr que al menos, no se incremente el riesgo de inundación. Al no haber, previsiblemente, mucha población en estas áreas, el trabajo de la restauración agrohidrológico forestal podrá, a medio plazo, controlar y/o disminuir los factores que contribuyen a tener una alta peligrosidad.

En el gráfico puede observarse que todas las ARPSIs de la Demarcación Hidrográfica del Duero se localizan dentro del cuadrante C. Siendo de todas ellas la ARPSI 9 la que obtiene valores más altos tanto en peligrosidad como en riesgo. Este ARPSI es la denominada BENAVENTE-ÓRBIGO-ESLA y es un punto conocido en cuanto a episodios de inundación al ser la confluencia de varios de los ríos de mayor envergadura de la demarcación. Por este motivo será uno de los enclaves principales a la hora de implantar medidas.

En un segundo nivel de índice de riesgo pero con valores más moderados en cuanto a peligrosidad se encuentran las ARPSIS 5, 11, 13 y 14, que son denominadas respectivamente como ÓRBIGO-TUERTO-DUERNA, BAJO DUERO, CARRIÓN y PISUERGA-ESGUEVA.

## 5 Objetivos de la gestión del riesgo de inundación

El objetivo último del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación es, para aquellas zonas determinadas en la evaluación preliminar del riesgo, conseguir que no se incremente el riesgo de inundación actualmente existente y que, en lo posible, se reduzca a través de los distintos programas de actuación, que deberán tener en cuenta todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación, centrándose en la prevención, protección y preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica consideradas, lo cual adquiere más importancia al considerar los posibles efectos del cambio climático.

De este modo, los objetivos generales, y la tipología de medidas para alcanzarlos, que se recogen en este Proyecto de Plan Gestión del Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Duero, son los siguientes:

- **Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.** El éxito de muchas de las medidas propuestas para mejorar las distintas variables que intervienen en el riesgo de inundación pasa por una adecuada divulgación del fenómeno de las inundaciones en general y del diagnóstico y las actuaciones realizadas sobre los problemas de inundación a nivel local. Para ello una de las herramientas más eficaces es formar/informar a gestores y líderes locales, personal de las Administraciones e informadores (medios de comunicación) y diseñar conjuntamente estrategias de comunicación que, por un lado, faciliten la transmisión de mensajes clave y, por otro, aseguren que estos responden a la realidad del fenómeno. Esta comunicación debe complementarse con un trabajo de formación a la ciudadanía y los agentes económicos en forma, por ejemplo, de jornadas, edición de folletos, guías, etc., dirigido a profundizar en conceptos tan importantes como la percepción del riesgo y la autoprotección.
- **Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo.** La responsabilidad en la gestión del riesgo de inundación está compartida por numerosas Administraciones y Organismos, cada uno actuando en una etapa o sobre un aspecto de la gestión del riesgo. Desde las Comunidades Autónomas y las autoridades locales, en materia de ordenación del territorio, medio ambiente y protección civil, pasando por los Organismos de cuenca, a los que corresponde la gestión del espacio fluvial, de la información hidrológica y de la coordinación de la gestión de los embalses y la Oficina Española del Cambio Climático (OECC) por ser el cambio climático un factor clave a tener en cuenta a la hora de evaluar el riesgo de inundación de forma integral, hasta la Agencia Estatal de Meteorología, en la fase de preparación y alerta a la población y con las autoridades estatales de Protección Civil, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, y las Fuerzas Armadas (normalmente a través de la Unidad Militar de Emergencias), en la fase de respuesta y atención a la población una vez ocurre la inundación. También las Universidades y centros de investigación juegan un importante papel en el desarrollo de nuevos estudios para mejorar las actuaciones, y en particular, de acuerdo con OECC, aquellos que permitan anticipar los efectos y las medidas de adaptación al mismo. Por último, cabe destacar el sector del seguro como elemento esencial en la gestión del riesgo (Consorcio de Compensación de Seguros, ENESA) haciéndose cargo del aspecto financiero en la fase

de recuperación. Dada la multitud de actores implicados es necesario establecer protocolos de actuación, de comunicación y colaboración que permitan una actuación coordinada entre todos ellos, procedimientos ágiles de intercambio de información, etc. que mejoren la capacidad de respuesta ante la inundación reduciendo en la medida de lo posible sus efectos adversos.

- **Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.** Este objetivo se refiere a la realización de estudios específicos que permitan profundizar en el conocimiento de los mecanismos meteorológicos que generan las inundaciones, las mejoras del conocimiento histórico y estadístico, como por ejemplo en la recopilación y estimación de los daños causados por las inundaciones, los efectos e influencia del cambio climático en la frecuencia y peligrosidad de las inundaciones, así como estudios de detalle de peligrosidad en ciertas áreas identificadas y otros posibles estudios a desarrollar.
- **Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.** De acuerdo con el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, los sistemas de alerta meteorológica, tanto de inundaciones de origen fluvial como debidas a temporales marítimos, son elementos esenciales a la hora de estar preparados y poder actuar en eventuales situaciones de riesgo. También los sistemas de información hidrológica y los sistemas de previsión de temporales marítimos son herramientas fundamentales al servicio de las Administraciones implicadas en la gestión de las inundaciones. Este objetivo general va encaminado, por un lado, a la mejora de la coordinación, modernización y optimización sistemas existentes y en la medida de lo posible, a la profundización en los Sistemas de Ayuda a la Decisión (SAD) que permitan la mejora, por ejemplo, de la gestión de los embalses en situaciones de avenidas, todo ello como complemento a los sistemas de información disponibles y en coordinación con los mapas de peligrosidad y riesgo ya calculados.
- **Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.** Este objetivo se basa fundamentalmente en la búsqueda de una ordenación del territorio y de los usos del suelo en las zonas inundables compatible en la medida de lo posible con el riesgo de inundación, todo ello conforme a la legislación vigente en materia de suelo y urbanismo, protección civil, costas, aguas, medio ambiente, etc., profundizando además en la exploración de las mejores opciones medioambientalmente posibles que favorezcan usos del suelo compatibles con las inundaciones y mejorando la consideración de las inundaciones en los distintos instrumentos de ordenación del territorio.
- **Conseguir una reducción, en la medida de lo posible, del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables.** Este objetivo se basa sobre todo en la optimización de los sistemas de defensa frente a inundaciones existentes, el incremento de la capacidad del sistema para absorber la inundación y laminar la avenida a través de las infraestructuras verdes, como por ejemplo las medidas de retención natural del agua (NWRM, Natural Water Retention Measures) y la restauración hidrológico-agroforestal de cuencas, respaldadas por las acciones propuestas en el Blueprint de la Comisión Europea, la gestión de los embalses

existentes, las labores de conservación y mejora de la capacidad de desagüe de las infraestructuras longitudinales existentes, las actuaciones de prevención en la costa y otras medidas centradas en la disminución de la peligrosidad de la inundación.

- **Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.** Puesto que las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse y que hay que convivir con ellas asumiendo un cierto nivel de riesgo, más aún con los previsibles efectos del cambio climático, se prevé la necesidad de adaptar progresivamente los bienes e infraestructuras existentes en las zonas inundables para que los daños que se produzcan en una eventual inundación sean lo menores posibles, permitiendo que la fase de recuperación sea también lo más rápida y sencilla posible, a través de actuaciones de prevención, información, asesoramiento, etc. para mejorar la resiliencia de estos bienes, tales como viviendas, infraestructuras, etc.
- **Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas** para que estas alcancen su buen estado o buen potencial, tanto en masas de agua continentales, de transición y costeras, incluyendo las muy modificadas, en coordinación con la Directiva Marco del Agua, manteniendo el buen estado allí donde se exista de acuerdo con el Plan Hidrológico de cuenca, a través del conjunto de actuaciones que se han descrito anteriormente.

## 6 Criterios y objetivos ambientales especificados en el Plan Hidrológico

De manera general, los objetivos medioambientales (artículo 92 bis Texto Refundido de la Ley de Aguas) pueden agruparse en las categorías que se relacionan en la siguiente figura:



Figura 18. Objetivos ambientales Plan Hidrológico de Cuenca

En cuanto a los criterios, aquí se recoge un resumen de los criterios especificados por el vigente plan hidrológico del Duero sobre el estado de las masas de agua y los objetivos ambientales fijados para ellas en los tramos con riesgo potencial significativo por inundación. También se recoge un primer análisis del estado de las masas de agua y los objetivos ambientales correspondientes a las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

## 6.1 Criterios sobre el estado de las masas de agua

El Reglamento de Planificación Hidrológica define los criterios para la clasificación y evaluación del estado de las masas de agua superficiales y subterráneas, que son los siguientes:

**Clasificación del estado de las aguas superficiales:** el estado de las masas de agua superficial quedará determinado por el peor valor de su estado ecológico y de su estado químico:

- El estado ecológico de las aguas superficiales se clasificará como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo. Para clasificar el estado ecológico se considerarán los elementos de calidad biológicos (flora acuática, fauna bentónica e ictiológica,...), hidromorfológicos (caudales, condiciones morfológicas,...) y fisicoquímicos (condiciones térmicas, oxigenación,...)
- El estado químico de las aguas superficiales se clasificará como bueno o como que no alcanza el buen estado. Para clasificar el estado químico se evaluará si cumplen en los puntos de control las normas de calidad ambiental.

**Evaluación y presentación del estado de las aguas superficiales.** La evaluación del estado ecológico se realizará a partir de los valores de los indicadores biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos obtenidos del programa de control. La evaluación del estado químico de cada una de las masas se realizará a partir de los valores obtenidos del programa de control.

**Clasificación del estado de las aguas subterráneas:** el estado de las masas de agua subterránea quedará determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico.

- Para clasificar el estado cuantitativo se utilizarán indicadores que empleen como parámetro el nivel piezométrico de las aguas subterráneas. Podrá ser bueno o malo.
- Para clasificar el estado químico se utilizarán indicadores que empleen como parámetros las concentraciones de contaminantes y la conductividad. Podrá clasificarse como bueno o malo.

**Evaluación y presentación del estado de las aguas subterráneas.** La evaluación del estado cuantitativo se realizará de forma global para toda la masa con los indicadores calculados a partir de los valores del nivel piezométrico obtenidos en los puntos de control. La evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea se realizará de forma global para toda la masa con los indicadores calculados a partir de los valores de concentraciones de contaminantes y conductividad obtenidos en los puntos de control.

## 6.2 Objetivos medioambientales de las masas de agua

En el Plan Hidrológico se recoge que para conseguir una adecuada protección de las aguas, se deberán alcanzar los siguientes objetivos ambientales:

### Para las aguas superficiales

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficiales.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.
- Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

### Para las aguas subterráneas

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir un buen estado de las mismas.
- Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivado de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

## 6.3 Estado de las masas de agua y los objetivos medioambientales de las ARPSIs

A la hora de establecer el estado y los objetivos ambientales afectados por las diferentes ARPSIs, se accede a la información contenida en el Plan Hidrológico del Duero. También se obtiene información sobre naturaleza y estado global.

El estado de una masa de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado o potencial ecológico y de su estado químico. En las figuras 19 y 20 se muestra el mapa de estado de las masas de agua superficial (ríos naturales y artificiales y muy modificadas asimilables a río) correspondiente al año 2013.

Categoría de la masa	Estado de la masa superficial
<b>Ríos naturales</b>	482
<b>Ríos muy modificados asimilables a río</b>	164
<b>Ríos muy modificados asimilables a lago (embalse)</b>	42
<b>Lagos naturales</b>	12
<b>Lagos muy modificados</b>	2
<b>Artificial asimilable a lago</b>	5
<b>Artificial asimilable a río</b>	3
<b>Total</b>	<b>710</b>

Tabla 31: Resumen del número de masas de agua superficial en cada categoría en la demarcación hidrográfica del Duero

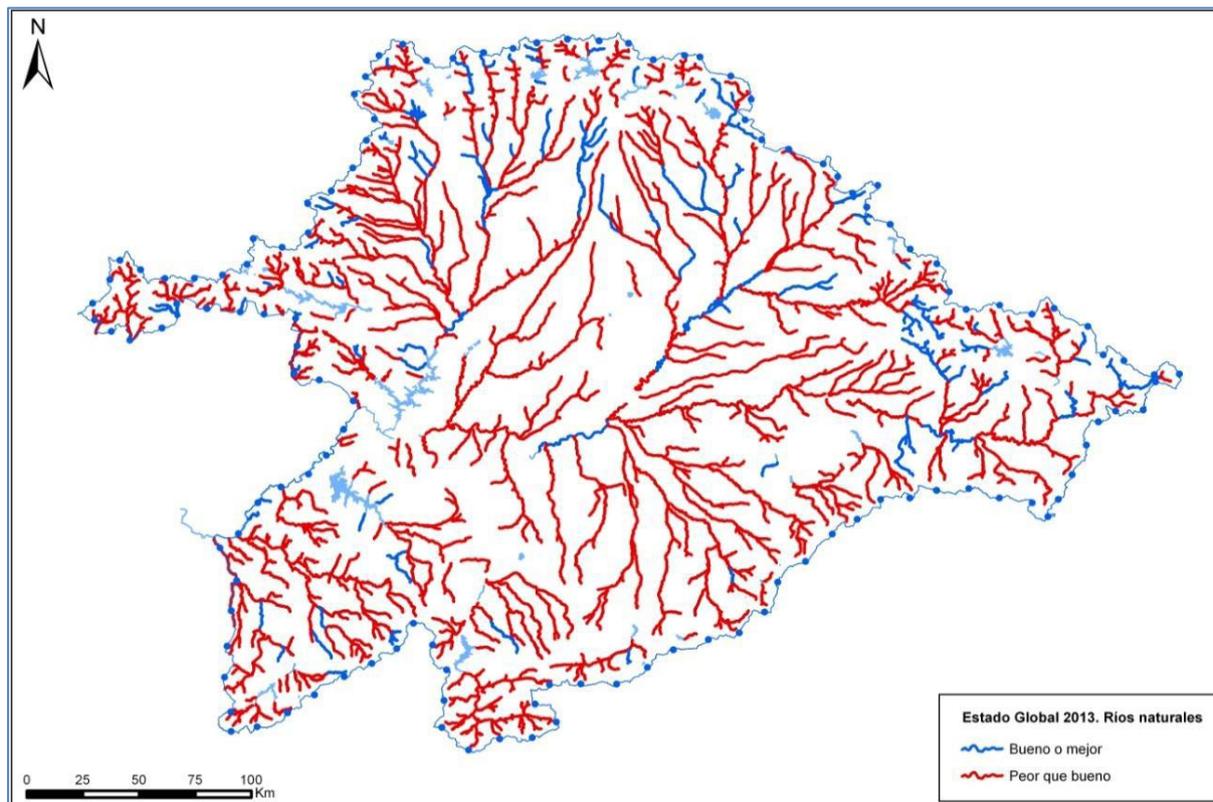


Figura 19. Estado de las masas de agua superficiales (ríos naturales) demarcación hidrográfica del Duero

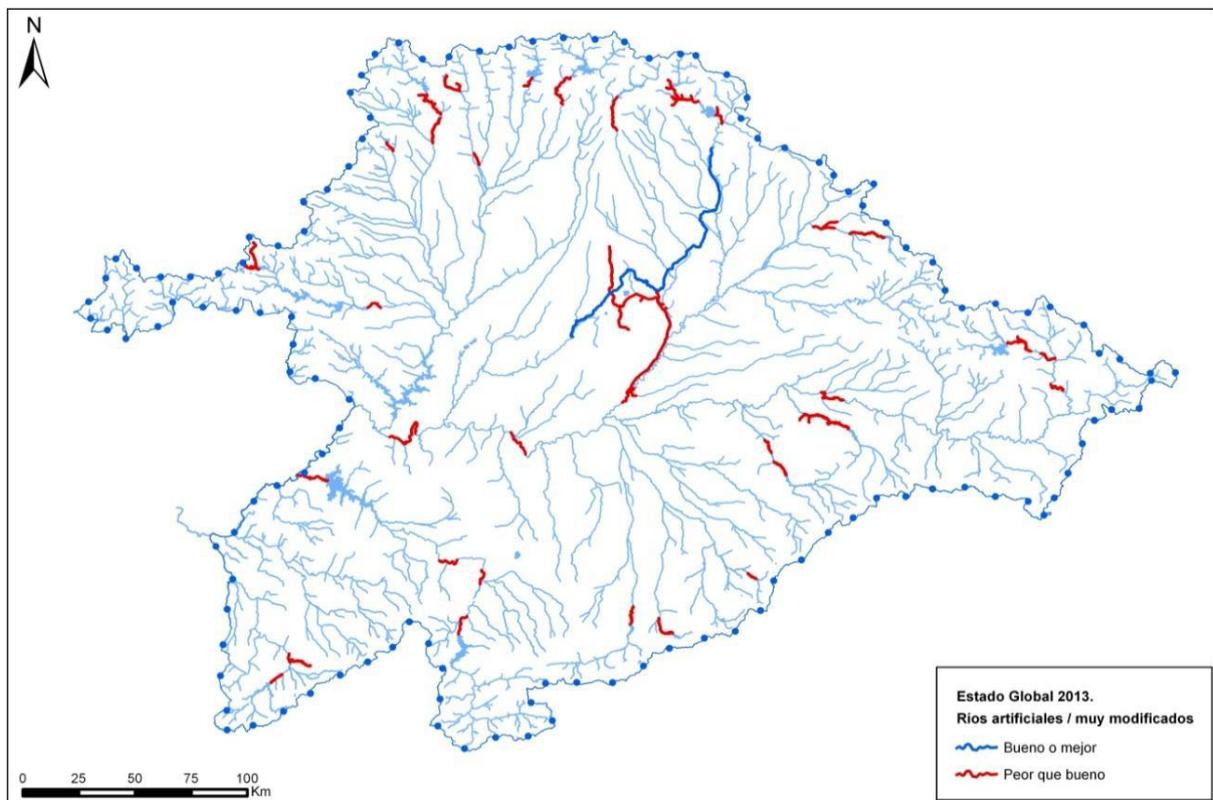


Figura 20. Estado de las masas de agua superficiales (artificiales y muy modificadas asimilables a río) demarcación hidrográfica del Duero

En la “Tabla 15. Masas de agua afectadas por subtramos de ARPSI” recogida en el Anejo 1 se muestra la información sobre las masas de agua afectadas en cada subtramo, su naturaleza, estado y objetivo medioambiental según el Plan Hidrológico de Cuenca. Es importante destacar dos aspectos:

- Las 26 ARPSIs establecidas en la EPRI, se han dividido en 211 subtramos de diferente longitud. Algunos de estos subtramos forman parte de varias masas de agua cuya naturaleza, estado y objetivos ambientales son diferentes entre sí.
- **28 subtramos de ARPSIs no afectan a masas de agua** de la DMA, por lo que de ellas no se dispone de datos de estado ni de objetivos medioambientales.

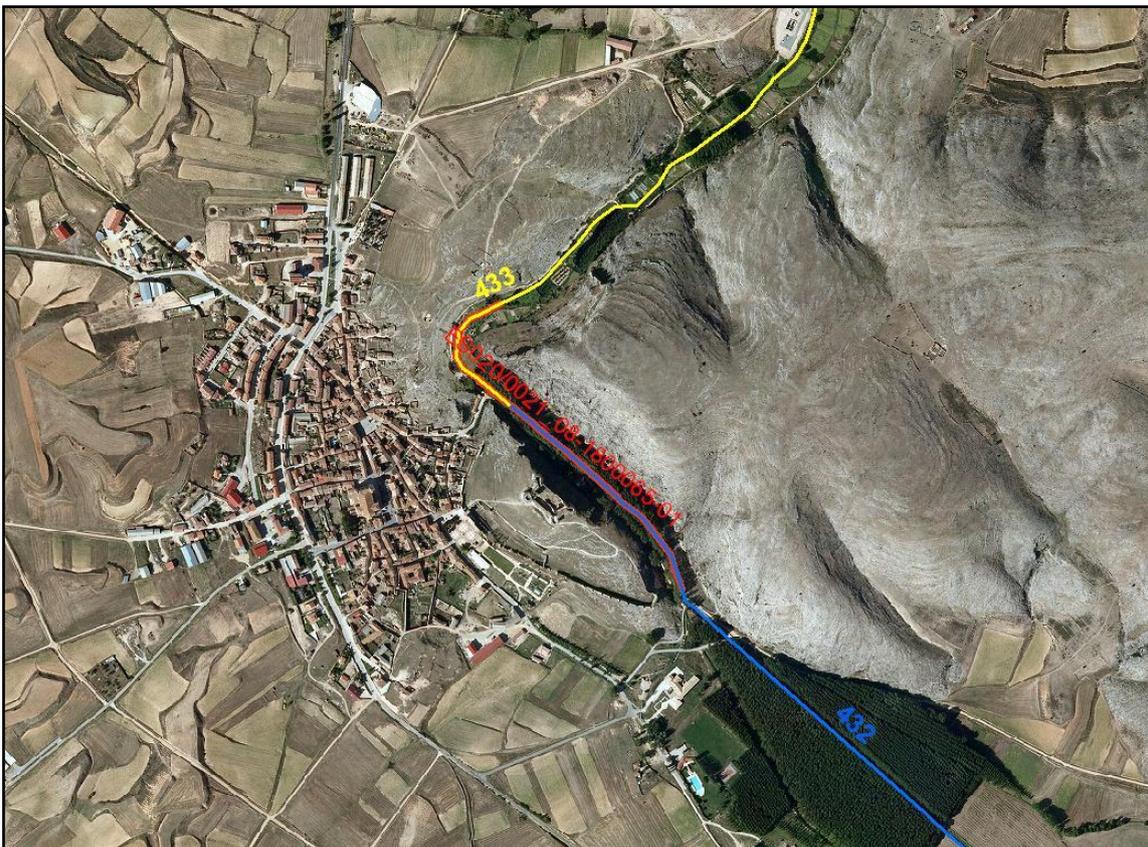


Figura 21. Ejemplo subtramo de ARPSI que afecta a dos masas de agua

La siguiente tabla recoge un resumen de la naturaleza, estado y objetivo medioambiental de las masas de agua afectadas por subtramos de ARPSIs:

<b>Naturaleza</b>	<b>Estado</b>	<b>Objetivo medioambiental</b>
<b>82</b> masas de agua con categoría ríos <b>Naturales</b>	<b>9</b> con estado <b>Bueno</b>	<b>9</b> con objetivo el <b>Buen estado para 2015</b>
		<b>0</b> con el objetivo de <b>Buen estado para 2016-2021</b>
		<b>0</b> con el objetivo de <b>Buen estado para 2022-2027</b>
		<b>0</b> con el objetivo de <b>Buen estado para después de 2027</b>
	<b>73</b> con estado <b>Peor que bueno</b>	<b>0</b> con el objetivo de <b>Buen estado para 2015</b>
		<b>18</b> con el objetivo de <b>Buen estado para 2016-2021</b>
		<b>49</b> con el objetivo de <b>Buen estado para 2022-2027</b>
		<b>6</b> con el objetivo de <b>Buen estado para después de 2027</b>
<b>55</b> masas de agua con categoría <b>Muy modificadas</b>	<b>3</b> con estado <b>Bueno</b>	<b>3</b> con el objetivo de <b>Buen estado para 2015</b>
		<b>0</b> con el objetivo de <b>Buen estado para 2016-2021</b>
		<b>0</b> con el objetivo de <b>Buen estado para 2022-2027</b>
		<b>0</b> con el objetivo de <b>Buen estado para después de 2027</b>
	<b>52</b> con estado <b>Peor que bueno</b>	<b>0</b> con el objetivo de <b>Buen estado para 2015</b>
		<b>11</b> con el objetivo de <b>Buen estado para 2016-2021</b>
		<b>36</b> con el objetivo de <b>Buen estado para 2022-2027</b>
		<b>5</b> con el objetivo de <b>Buen estado para después de 2027</b>
<b>1</b> masa de agua <b>artificial</b>	<b>1</b> con estado <b>bueno</b>	<b>1</b> con objetivo de <b>Buen estado en 2015 / Buen potencial ecológico en 2015</b>

Tabla 32: Resumen naturaleza, estado y objetivo medioambiental de las masas de agua afectadas en la demarcación hidrográfica del Duero

- Respecto a la naturaleza de las 138 masas de agua afectadas en la demarcación hidrográfica del Duero, se observa que más de la mitad de las masas de agua poseen la categoría de ríos Naturales. Además existe un porcentaje importante de masas muy modificadas.

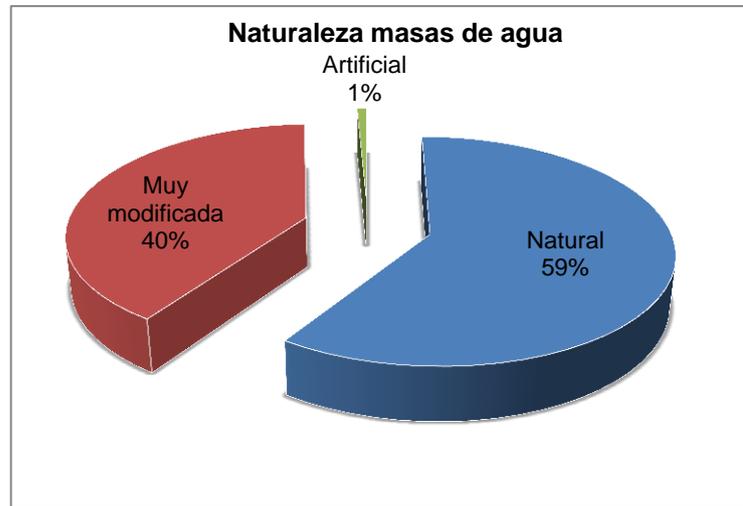


Figura 22. Naturaleza de las masas de agua afectadas

- En cuanto al estado global, la calificación mayoritaria (superior al **90%**) es la de estado **Peor que bueno**.

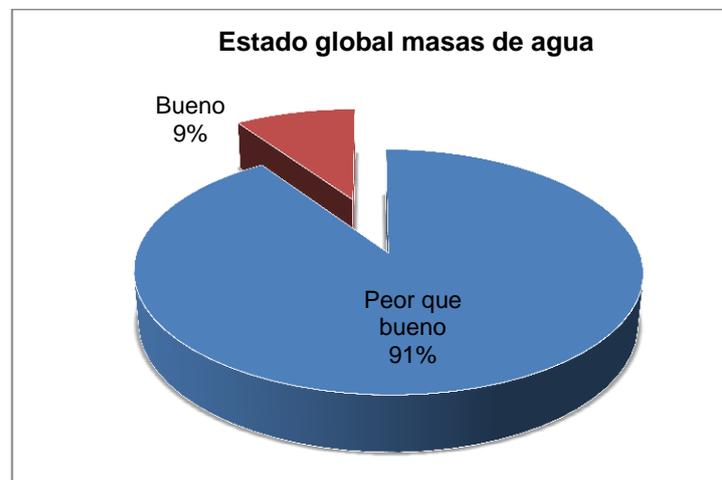


Figura 23. Estado de las masas de agua afectadas

- Acerca de los objetivos medioambientales, la mayoría de las masas de agua afectadas tienen como objetivo alcanzar el Buen estado en el periodo **2022-2027**.

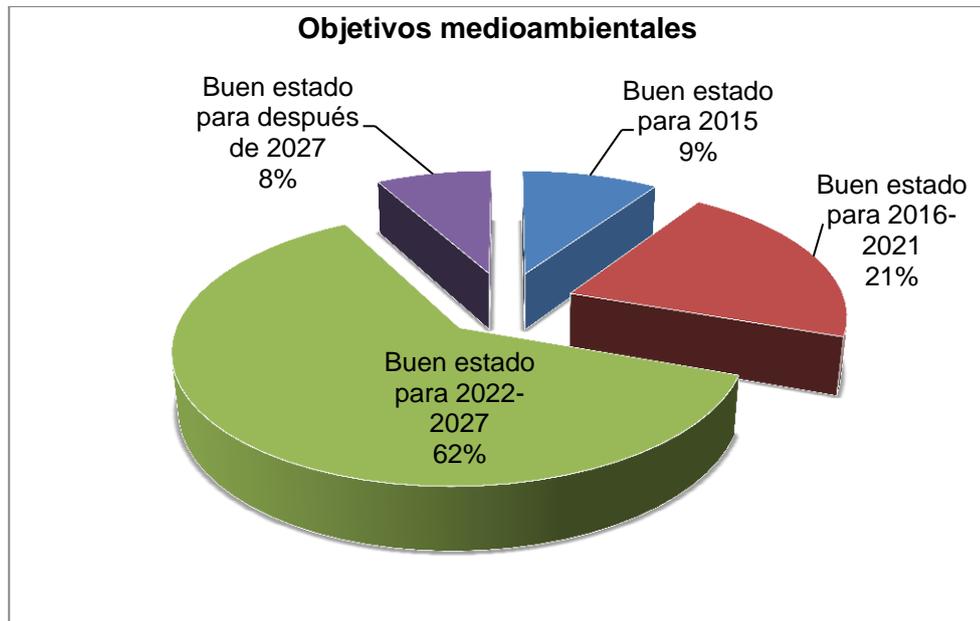


Figura 24. Objetivos medioambientales de las masas de agua afectadas por ARPSIs

## 6.4 Estado de las masas de agua subterráneas

A la hora de establecer el estado y los objetivos ambientales de las masas de agua subterráneas, se acude también a la información contenida en el Plan Hidrológico de la Demarcación. Los objetivos para las aguas subterráneas son los siguientes:

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes y su deterioro.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga.
- Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivado de la actividad humana, reducir la contaminación.

El estado de las masas de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico.

De las 64 masas de agua subterránea, 16 no alcanzan el buen estado, lo que representa el 25% del total.

Horizonte	Estado cuantitativo		Estado químico		Estado global	
	Bueno	Malo	Bueno	Malo	Bueno	Malo
<b>Superior</b>	12	0	6	6	6	6
<b>General o inferior</b>	48	4	43	9	42	10
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>49</b>	<b>15</b>	<b>48</b>	<b>16</b>

Tabla 33: Resumen del número de masas de agua superficial en cada categoría de estado en la demarcación hidrográfica del Duero (año 2015)

En la siguiente imagen se muestra el mapa de estado de las masas de agua subterránea de la demarcación hidrográfica del Duero.

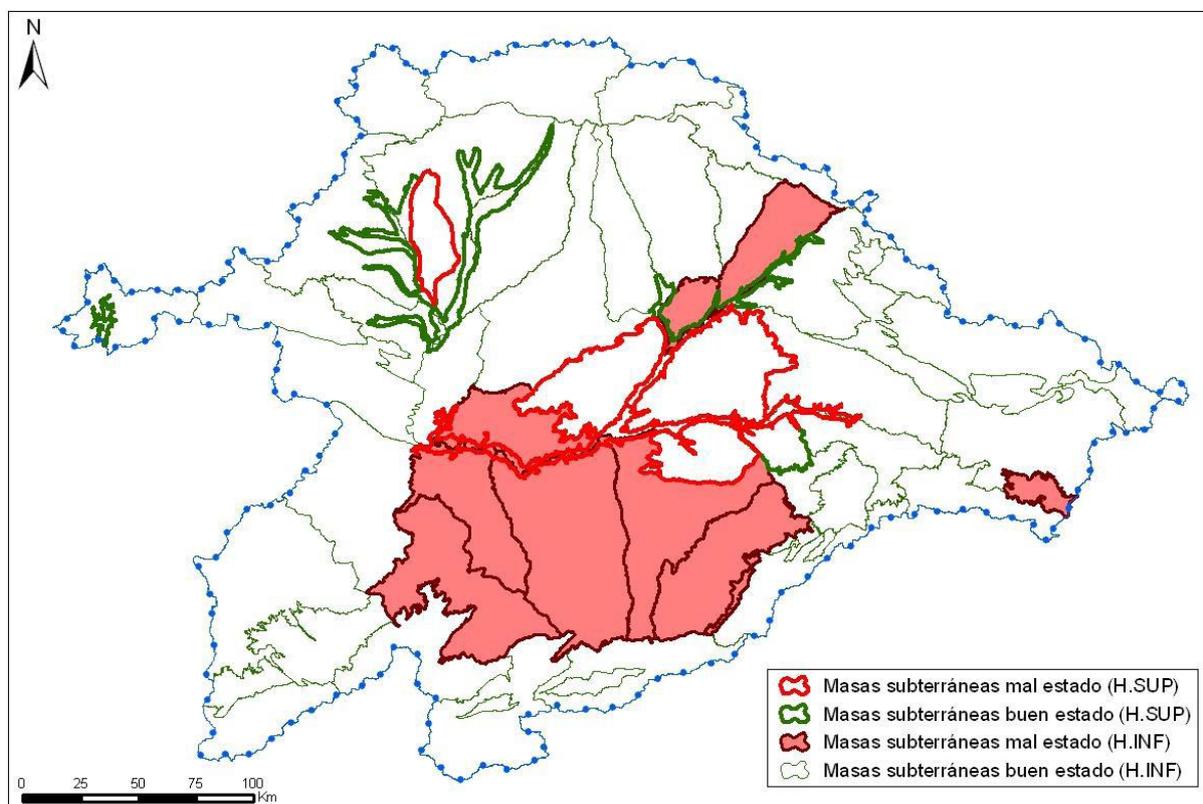


Figura 25. Estado global de las masas de agua subterráneas demarcación hidrográfica del Duero (año 2015)

## 6.5 Zonas protegidas y Red Natura 2000

Según se destaca en el documento de alcance de la evaluación ambiental estratégica de los planes, hidrológico y de gestión del riesgo de inundación de la demarcación, la Directiva 2007/60 subordina las medidas planteadas en los planes de gestión del riesgo de inundación a la obligación del cumplimiento de los objetivos ambientales definidos por los planes hidrológicos. Por otro lado también la Directiva Marco del Agua, a través de la designación de zonas protegidas, establece una relación directa con los objetivos de protección y conservación exigidos en otras directivas europeas como la Directiva Hábitats en relación a los espacios de la Red Natura 2000.

En ese sentido, la Directiva de Inundaciones impulsa fundamentalmente la prevención de riesgos y la aplicación de medidas de protección del dominio público hidráulico, es decir, actuaciones que redundan en una disminución de los daños que causan las inundaciones y, al mismo tiempo, contribuyen al buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas. Por otro lado, entre los principios de sostenibilidad que deben guiar la evaluación ambiental de los planes hidrológicos y de gestión del riesgo de inundación se identifican en el documento de alcance los de contribuir al mantenimiento de un estado de conservación favorable de los ecosistemas naturales, y en particular, de los hábitats y especies que son objeto de conservación en los espacios naturales protegidos y en la Red Natura 2000 (ZEPA y LIC/ZEC), y priorizar las actuaciones que promuevan la recuperación de la continuidad longitudinal y transversal de los ríos.

Tanto el Plan Hidrológico como el de Gestión del Riesgo de Inundación deben respetar la consecución del buen estado de las aguas y que este estado no se degrade en ningún caso, respetando, además, los criterios recogidos en las diversas estrategias ambientales europeas en vigor, como por ejemplo la *Estrategia sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural* o la *Estrategia Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa*, siendo la Red Natura 2000 la piedra angular de la política de biodiversidad de la Unión.

Teniendo esto en cuenta, la gestión del riesgo de inundación debe ir de la mano de la protección y restauración de los ecosistemas, y en particular de los identificados como de interés comunitario en la Red Natura 2000. A modo de ejemplo, las medidas encaminadas a la recuperación de la conectividad del río con su llanura de inundación mejoran de forma notable la capacidad de almacenamiento de agua durante un episodio de avenidas, reduciendo los potenciales impactos negativos de la inundación pero además, al mismo tiempo, facilitan el restablecimiento de procesos y dinámicas naturales que conducen a que el ecosistema fluvial mejore por sí mismo su estado ecológico, y su potencialidad para proporcionar bienes y servicios a la sociedad además de los ya mencionados de regulación/laminación, tales como recreo, protección, hábitat, conectividad, etc. Este tipo de medidas o infraestructuras verdes, en las que se trabaja a favor de la naturaleza y de las que todos se benefician (biodiversidad, población, que por un lado incrementa su seguridad y por otro obtiene una mayor calidad ambiental, y actividad económica, favorecida por nuevas oportunidades de desarrollo), son las que deben guiar una gestión del riesgo de inundación sostenible.

Dentro de las infraestructuras verdes, el tipo de medidas que de forma más efectiva y coste-eficiente puede contribuir de forma integrada a los objetivos de la Directiva de Inundaciones, la Directiva Marco del Agua y la Directiva Hábitats, son las llamadas medidas de retención natural de agua (NWRM por sus siglas en inglés). La comunicación de la Comisión sobre el plan para salvaguardar los recursos hídricos en Europa, el conocido como “Blueprint”, establece que las NWRMs pueden reducir la vulnerabilidad frente a inundaciones y sequías, mejorar la biodiversidad y la fertilidad de los suelos y mejorar el estado de las masas de agua. Serán por tanto medidas de aplicación preferente en aquellas ARPSIs incluidas en espacios Red Natura 2000 como veremos a continuación.

En apartados precedentes se ha estudiado la relación entre las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs) y las masas de agua de la demarcación indicando su estado y el objetivo medioambiental a alcanzar en el ciclo de planificación.

Dando un paso más, se relaciona ahora cada ARPSI con las zonas protegidas en virtud de la Directiva 92/43/CE, indicando los espacios protegidos Red Natura 2000 afectados por una o varias ARPSIs.

Para estos espacios el Plan hidrológico de cuenca indica que dichos hábitats y especies prioritarios relacionados con las masas de agua, pueden requerir una protección mayor que la exigida para el resto de masas. Los objetivos que recoge para ellas el plan hidrológico, serán los objetivos que establezcan los correspondientes planes de gestión de los espacios Red Natura 2000, elaborados y aprobados por las administraciones competentes. Además se indica expresamente que en cualquier caso se estará a lo dispuesto en dichos planes de gestión.

En la “*Tabla 16. Espacios Red Natura 2000 afectados*” del Anejo 1 se recoge información de los 40 espacios Red Natura 2000 afectados.

A modo de resumen, de las 26 ARPSIs, 22 están vinculadas a espacios Red Natura 2000. De los 40 espacios afectados, 22 están directamente vinculados a ecosistemas fluviales, sobre los que están en tramitación la redacción y aprobación de sus correspondientes planes de gestión.

La finalidad de estos Planes de Gestión de Espacios Red Natura 2000 será la de establecer las medidas activas y preventivas necesarias para mantener o restablecer, según el caso, el estado de conservación favorable de los hábitats naturales, especies, procesos ecológicos o elementos naturales y culturales presentes en el ámbito de dicho Plan. Las medidas que se adopten en virtud de estos Planes de Gestión tienen como finalidad última la salvaguarda de la integridad ecológica del espacio y de su contribución a la coherencia de la Red Natura 2000.

## 7 Planes de Protección Civil existentes

Respecto los Planes de protección Civil que afectan a la demarcación hidrográfica del Duero, se estructura esta información en tres niveles: Estatal, Autonómico y Local.

### 7.1 Nivel Estatal

La Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil, en su exposición de motivos, establece la protección civil como protección física de las personas y los bienes en situación de grave riesgo colectivo, calamidad pública o catástrofe extraordinaria. En su artículo 8 se establece que el Gobierno aprobará, a propuesta del Ministerio del Interior, una Norma Básica de Protección Civil que contendrá las directrices especiales para la elaboración, entre otros, de los Planes Especiales por sectores de actividad, tipos de emergencia o actividades concretas. Por Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, se aprobó la Norma Básica de Protección Civil en la que se dispone que serán objeto de Planes Especiales, entre otras, las emergencias por inundaciones.

En consecuencia, el Consejo de Ministros celebrado el 9 de diciembre de 1994 aprobó la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones. En este documento se clasifican las áreas inundables del territorio con arreglo a los criterios siguientes:

- Zona de inundación frecuente: las zonas inundables por avenidas de período de retorno de cincuenta años.
- Zonas de inundación ocasional: aquellas inundables por avenidas de período de retorno entre cincuenta y cien años.
- Zonas de inundación excepcional: las que se inundan por avenidas de período de retorno entre cien y quinientos años.

Tal y como establece la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, a los efectos Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones se considerarán todas aquellas inundaciones que representen un riesgo para la población y sus bienes, produzcan daños en infraestructuras básicas o interrumpan servicios esenciales para la comunidad, las cuales se pueden encuadrar en los tipos siguientes (se ha de destacar que la identificación del riesgo de inundaciones se efectuará de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 903/2010):

- a) Inundaciones por precipitación «in situ».
- b) Inundaciones por escorrentía, avenida o desbordamiento de cauces, provocada o potenciada por: precipitaciones, deshielo o fusión de nieve, obstrucción de cauces naturales o artificiales, invasión de cauces, aterramientos o dificultad de avenamiento y acción de las mareas.
- c) Inundaciones por rotura o la operación incorrecta de obras de infraestructura hidráulica.

Además las inundaciones son el riesgo natural que más habitualmente produce daños a las personas y los bienes siendo el que produce mayores daños tanto materiales como humanos. Por lo tanto, resulta necesario prever la organización de los medios y recursos, materiales y humanos, que podrían ser requeridos para la asistencia y protección a la población, en caso de que suceda una catástrofe por inundaciones que afectase al territorio español.

El objetivo del Plan Estatal de Protección Civil frente a Inundaciones es establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz ante los diferentes tipos de inundaciones que puedan afectar al Estado español. El Plan se fundamenta operativamente en los Planes de Protección Civil Especiales frente a este riesgo o, en su defecto, en los Territoriales de las Comunidades Autónomas afectadas.

Este Plan Estatal tiene el carácter de Plan Director, en tanto establece los aspectos generales, organizativos y funcionales, de la planificación que habrán de concretarse en la planificación operativa (planes de coordinación y apoyo) y en procedimientos específicos de actuación.

Con el fin de minimizar los daños producidos por inundaciones, es necesario establecer sistemas de alerta hidrometeorológica que permitan la toma anticipada de las decisiones necesarias a las autoridades del Sistema Nacional de Protección Civil. Para ello se contará con los sistemas de información hidrológica de las administraciones hidráulicas y los sistemas de predicción meteorológica de la Agencia Estatal de Meteorología que permitirán minimizar los posibles daños. También se establece una sistemática de alerta en el caso de rotura o avería grave de presas y balsas de interés general.

La Dirección General de Protección Civil y Emergencias, con el apoyo técnico de la Agencia Estatal de Meteorología y de las Confederaciones Hidrográficas, ante la detección de cualquier indicio que haga suponer el inicio de una inundación, independientemente de la tipología de esta, procederá al seguimiento, cruce y posterior análisis de los siguientes aspectos:

- Información y predicciones meteorológicas.
- Situación de llenado de los embalses.
- Seguimiento hidrológico de las diferentes estaciones de aforo.
- Condiciones y volumen de deshielo.
- Humedad del suelo.
- Desarrollo de la vegetación y zonas afectadas por incendios.
- Análisis histórico de las diferentes inundaciones ocurridas en las áreas con situación más desfavorable.
- Análisis de la carga sólida potencialmente transportable por las corrientes.
- Análisis de los fenómenos asociados a la inundación potencialmente dañinos (movimientos de ladera, expansividad de arcillas, reactivación de karstificación, sufusión y sifonamiento).

En cuanto a las fases del Plan Estatal, de acuerdo con lo establecido por la Directriz Básica en su capítulo 2.5, se distinguen las fases y situaciones siguientes:

- A) Fase de pre-emergencia.

Fase caracterizada por la existencia de información sobre la posibilidad de ocurrencia de sucesos capaces de dar lugar a inundaciones, tanto por desbordamiento como por “precipitaciones in situ”.

- B) Fase de emergencia.

Esta fase tendrá su inicio cuando del análisis de los parámetros meteorológicos e hidrológicos se concluya que la inundación es inminente o se disponga de informaciones relativas a que ésta ya ha comenzado, y se prolongará durante todo el desarrollo de la inundación, hasta que se hayan puesto en práctica todas las medidas necesarias de protección de personas y bienes y se hayan restablecido los servicios básicos en la zona afectada.

En esta fase se distinguen las cuatro situaciones (0, 1, 2 y 3), en gravedad creciente.

- C) Fase de normalización.

Fase consecutiva a la de emergencia, que se prolongará hasta el restablecimiento de las condiciones mínimas imprescindibles para el retorno a la normalidad en las zonas afectadas por la inundación.

Respecto a la organización, le corresponde al o a la Ministro/a del Interior el ejercicio de las funciones que le son atribuidas por la Ley 2/1985, de Protección Civil, en su artículo 16, y en particular la declaración de interés nacional de una determinada emergencia por inundaciones, así como la superior dirección de las actuaciones de emergencia, utilizando para ello la organización dispuesta en el Plan Estatal de Protección Civil frente al Riesgo de Inundaciones, así como las previsiones de los Planes de Comunidades Autónomas y de Entidades Locales, que sean de aplicación.

En el siguiente diagrama de operatividad del Plan Estatal, se resumen las actuaciones que es preciso desarrollar, en función de las diferentes fases y situaciones:

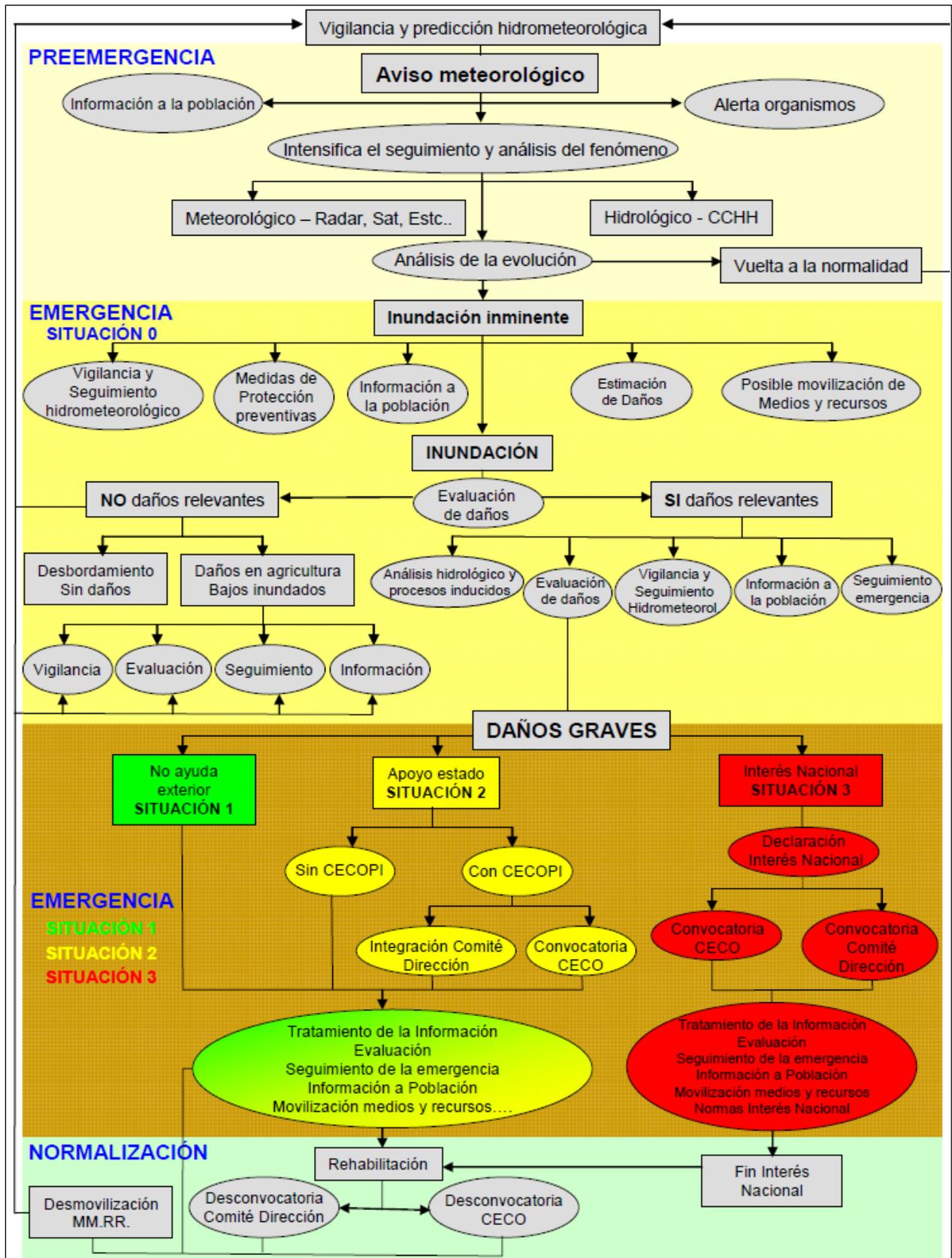


Figura 26. Diagrama de operatividad del Plan Estatal de Protección Civil

En cuanto a los criterios para la elaboración de los protocolos de alerta hidrológica, se recogen en el Anexo I del Plan Estatal de Protección Civil frente a Inundaciones.

El artículo 3.4 de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones establece que las Comunidades Autónomas desarrollarán unos Planes ante el Riesgo de Inundaciones en los que se definan la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponda a la Comunidad Autónoma de que se trate y los que puedan ser asignados al mismo por otras Administraciones Públicas y de otros pertenecientes a entidades públicas o privadas, al objeto de hacer frente a las emergencias por riesgo de inundaciones, dentro del ámbito territorial de aquella. El artículo 3.4 de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones establece que las Comunidades Autónomas desarrollarán unos Planes ante el Riesgo de Inundaciones en los que se definan la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponda a la Comunidad Autónoma de que se trate y los que puedan ser asignados al mismo por otras Administraciones Públicas y de otros pertenecientes a entidades públicas o privadas, al objeto de hacer frente a las emergencias por riesgo de inundaciones, dentro del ámbito territorial de aquella.

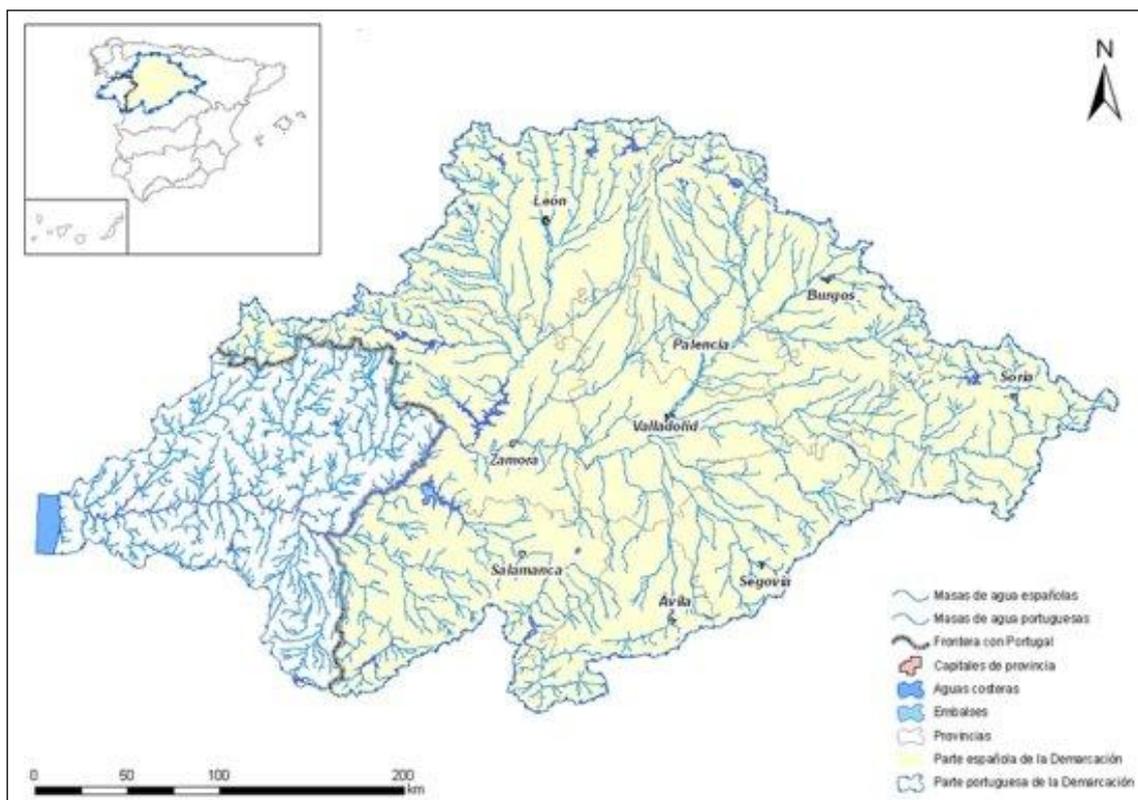


Figura 27. Mapa cuenca internacional del Duero

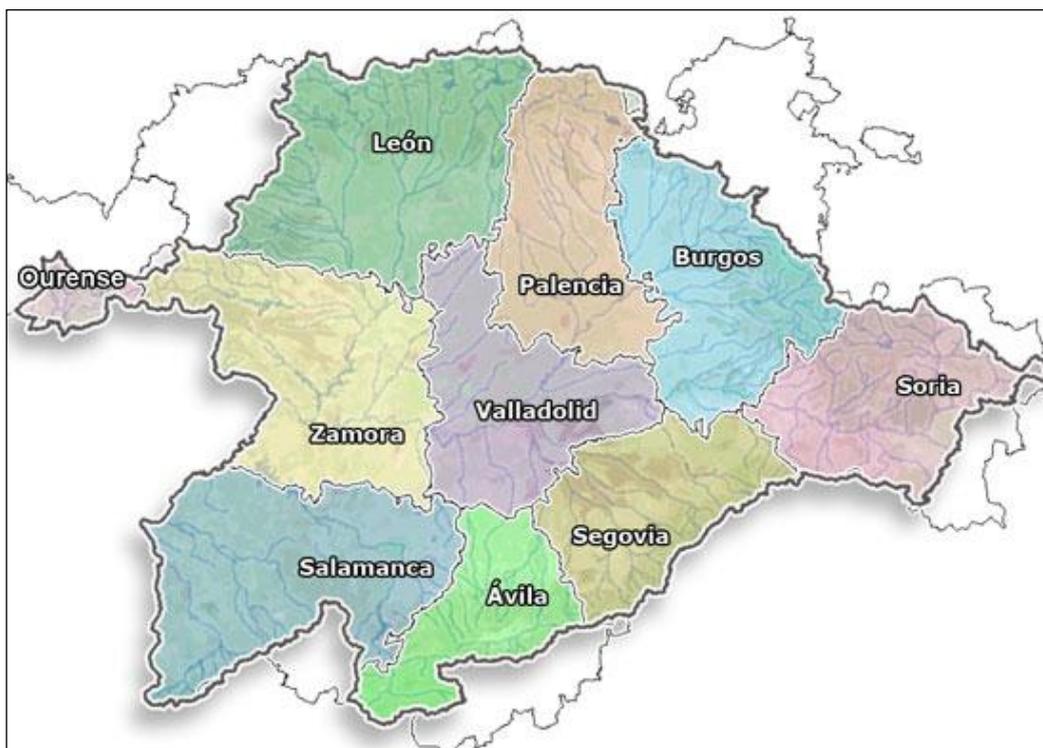


Figura 28. Distribución de la D.H. del Duero por las diferentes provincias

## 7.2 Nivel autonómico

Las comunidades autónomas que integran el ámbito territorial de la demarcación hidrográfica del Duero son: Castilla y León, Galicia, Cantabria, Castilla La Mancha, Extremadura, La Rioja, Madrid y Asturias.

A continuación se expondrán los Planes Especiales de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de las Comunidades Autónomas de Castilla y León, Galicia y Cantabria, debido a que en el resto de comunidades no existe prácticamente población dentro de los límites de la parte española de la cuenca.

### Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (INUNcyl)

<http://www.jcyl.es/web/jcyl/AdministracionPublica/es/Plantilla100/1283000221141/ / />

El INUNcyl tiene entre sus objetivos la prevención de los daños que puedan causar las inundaciones en el ámbito geográfico de la Comunidad Autónoma, así como la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente. Para ello es necesaria una actuación rápida, eficaz y coordinada de los recursos públicos y/o privados ante las emergencias que puedan generarse como consecuencia de las inundaciones.

Este plan establece los requisitos mínimos en cuanto a fundamentos, estructura, organización y criterios operativos y de respuesta que serán homologados e implantados en el ámbito territorial de Castilla y León. Además prevé a su vez un diseño que hace posible la coordinación con servicios y medios de otras Administraciones.

El plan desarrolla la organización y los procedimientos de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponde a la Comunidad Autónoma de Castilla y León y los que puedan ser asignados a dicho plan por otras Administraciones Públicas, y entidades públicas y privadas, al objeto de hacer frente a las emergencias por inundaciones, que ocurran en su ámbito territorial.

El ámbito de aplicación de INUNcyl será en la totalidad del territorio de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

### **Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Galicia**

<http://cpapx.xunta.es/plans-de-emerxencia>

El Plan de Protección Civil ante los Riesgos de Inundación en Galicia es un instrumento técnico que establece la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponde a la Comunidad Autónoma de Galicia, y que pueden ser asignados a ella por otras administraciones públicas o pertenecientes a actividades públicas o privadas. Comprende un conjunto de normas que constituyen un sistema y dispositivo de respuesta y actuación frente a cualquier situación de emergencia provocada por inundaciones.

El objetivo principal del Plan Especial de Protección Civil es dar una respuesta rápida consensuada y eficaz para esos lugares de la Comunidad Autónoma de Galicia afectados por una inundación y fijar un marco de organización y responsabilidades.

Dentro de este objetivo principal destacan los siguientes objetivos específicos:

- a) Minimizar los riesgos de las zonas inundables.
- b) Prever y reducir los posibles accidentes y los daños ocurridos.
- c) Disponer de medios de evacuación y de lugares de alojamiento para los evacuados.
- d) Disponer los medios de asistencia sanitaria.
- e) Disponer de medios y mecanismos de restauración de las vías de comunicación afectadas.
- f) Establecer vías alternativas de comunicación.
- g) Mantener y restablecer en el menor tiempo posible los servicios básicos: alimentación, teléfono, luz y agua.
- h) Reducir en lo posible las perturbaciones que modifiquen la vida cotidiana, tales como la paralización de la vida escolar y de comunicaciones.
- i) Mantener informada a la población.

El Plan Especial de Protección Civil se aplicará a cualquier situación de emergencia producida por inundaciones en el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.

## **Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo de Inundaciones, INUNCANT.**

<http://112.cantabria.es/documents/1627974/1649793/Decreto+57-2010.pdf>

El INUNCANT tiene como objeto fundamental conocer las zonas de inundación en Cantabria, determinar el alcance del riesgo que pueda derivarse de las inundaciones y establecer la organización y los procedimientos de actuación y la utilización de medios y recursos necesarios para hacer frente a las situaciones de emergencia ocasionadas por las inundaciones y otros fenómenos geológicos asociados.

El plan facilita, mediante la aportación de los estudios de peligrosidad y riesgo efectuados, que el órgano competente de la Comunidad Autónoma establezca los criterios de obligado cumplimiento en relación con la ordenación del territorio y usos del suelo en los márgenes de los ríos autonómicos.

Este plan es de aplicación a aquellas emergencias de Protección Civil derivadas de una inundación, dentro del territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria, presentando especial interés en aquellas zonas donde la incidencia de las de inundaciones es mayor.

### **7.3 Nivel local**

#### **Planes de Actuación de Ámbito Local**

Tal y como se recoge en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, el Plan de cada Comunidad Autónoma debe establecer, dentro de su respectivo ámbito territorial, directrices para la elaboración de Planes de Actuación de Ámbito Local. También debe especificar el marco organizativo general que posibilite la plena integración operativa de éstos en la organización del Plan Autonómico.

Las funciones básicas de los Planes de Actuación de Ámbito Local son las siguientes:

- Prever la estructura organizativa y los procedimientos para la intervención en emergencias por inundaciones, dentro del territorio del municipio o entidad local que corresponda.
- Catalogar elementos vulnerables y zonificar el territorio en función del riesgo, en concordancia con lo que establezca el correspondiente Plan Autonómico, así como delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención o actuaciones para la protección de personas y bienes.
- Especificar procedimientos de información y alerta a la población.
- Catalogar los medios y recursos específicos para la puesta en práctica de las actividades previstas.

Los Planes de Actuación Municipal y de otras Entidades deben ser aprobados por los órganos de las respectivas corporaciones en cada caso competentes y han de ser homologados por la Comisión de la Comunidad Autónoma correspondiente.

El Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (INUNcyl) recomienda la elaboración de un Plan de Actuación Local frente a Inundaciones a todos los municipios con nivel de peligrosidad A y a los de nivel de peligrosidad B de más de 1000 habitantes, sin menoscabo de la capacidad de otros municipios para elaborar y disponer de planes al efecto. En el Anexo IX de este documento figura el contenido mínimo de dichos planes.

Por su parte el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Galicia, en su Anexo II, fija unas directrices para la planificación a nivel local con el fin de permitir la integración de los planes locales de inundación en el plan autonómico. Dichas directrices son las siguientes:

- Proveer la estructura organizativa y procedimientos de intervención ante cualquier emergencia por inundaciones ante cualquier emergencia que tenga lugar dentro de su ámbito de competencias.
- Deberán catalogar los elementos vulnerables y zonificar el territorio del municipio en función del riesgo, así como delimitar áreas de actuación.
- Especificar procedimientos de alerta e información a la población.
- Realizar el catálogo de medios y recursos de titularidad de ámbito local, que puedan asignarse al plan.
- Designar un director del plan.
- Establecer la operatividad del plan.
- Coordinar el procedimiento de integración en el Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones autonómico.

El Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el riesgo de Inundaciones (INUNCANT), establece que los municipios que estén obligados a redactar un plan de emergencia municipal, en virtud de lo expuesto en el punto 1.11.1 del PLATERCANT (Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria), y que incluyan en su territorio zonas con riesgo alto de inundación, en virtud de lo expuesto en el capítulo IV del INUNCANT, deberán aplicar en su elaboración los criterios que se recogen en el Anexo II del mismo.

Dichos criterios tendrán carácter orientador y serán de aplicación voluntaria para los restantes municipios obligados a redactar un plan de emergencia y que incluyan en su territorio zonas de riesgo significativo o de riesgo bajo.

## 8 Sistemas de predicción, información y alerta hidrológica

El problema del agua en España se origina por la desigual distribución de las precipitaciones tanto en el espacio como en el tiempo, lo que reduce su disponibilidad; fruto de esa irregularidad han surgido los efectos asociados de sequía e inundación, cuyo control ha fomentado el desarrollo de importantes infraestructuras hidráulicas cuya seguridad es vital garantizar en situación de avenidas, así como el de optimizar su explotación para reducir daños aguas abajo.

Como ya se ha visto, en el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones se contempla la necesidad de establecer sistemas de alerta hidrometeorológica que permitan, a las autoridades del Sistema Nacional de Protección Civil, la toma anticipada de las decisiones necesarias. Para ello se contará con los sistemas de predicción meteorológica de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y con los sistemas de información hidrológica de las administraciones hidráulicas, que permitirán minimizar los posibles daños.

### 8.1 Sistemas de predicción meteorológica

Tal y como se establece en el Estatuto de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), una de sus funciones primordiales es la elaboración, el suministro y la difusión de las informaciones meteorológicas y predicciones de interés general para los ciudadanos en todo el ámbito nacional, y la emisión de avisos y predicciones de fenómenos meteorológicos que puedan afectar a la seguridad de las personas y a los bienes materiales.

La AEMET, a través de internet, pone a disposición de todos sus usuarios predicciones meteorológicas a distintas escalas espaciales y temporales, tanto de interés general como específicas para una determinada actividad. Se presentan predicciones a escala nacional, autonómica, provincial y local, así como predicciones específicas para las actividades aeronáutica, marítima, de montaña, etc. Asimismo AEMET mantiene una vigilancia continua sobre la ocurrencia de fenómenos meteorológicos adversos que puedan afectar a la seguridad de las personas y a los bienes materiales. Se puede acceder desde el siguiente enlace:

<http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion>.

The screenshot displays the AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) website. At the top, there is a navigation bar with the AEMET logo and the text 'Bienvenido Bienvenuts Bienvidos Bienvinguts Ongi etorri! Welcome Bienvenus'. Below this, there are links for 'Web móvil', 'Enlaces', 'Noticias', 'Mapa web', 'Ayuda web', and 'Contactar'. A search bar is also present.

The main content area is titled 'Inicio > El tiempo > Predicción'. It features a large introductory text block about AEMET's services, accompanied by a photograph of a cloudy sky over a landscape. Below this, the page is organized into a grid of service tiles:

- Predicción:** AEMET pone a disposición de todos sus usuarios predicciones meteorológicas a distintas escalas espaciales y temporales, tanto de interés general para los ciudadanos, como específicas para una determinada actividad. Se presentan predicciones a escala nacional, autonómica, provincial y local, así como predicciones específicas para las actividades aeronáutica, marítima, de montaña, etc. Asimismo AEMET mantiene una vigilancia continua sobre la ocurrencia de fenómenos meteorológicos adversos que puedan afectar a la seguridad de las personas y a los bienes materiales.
- Avisos:** Avisos de fenómenos meteorológicos adversos.
- Municipios:** Predicción para los municipios españoles.
- Playas:** Predicción para las playas españolas.
- Montaña:** Predicción meteorológica y nivológica para áreas de montaña.
- Provincias:** Predicción por provincias, islas o ciudades autónomas.
- CC.AA.:** Predicción por Comunidades Autónomas.
- España:** Predicción general para España.
- Ciudades del mundo:** Servicio de Información Meteorológica Mundial.
- Marítima:** Predicción marítima para zonas costeras y de alta mar.
- METEONAV:** Servicio meteorológico para la navegación marítima.
- Aeronáutica:** Autoservicio Meteorológico Aeronáutico (AMA).
- Prob. precipitación:** Mapas de probabilidad de precipitación.
- Temperaturas máx./mín:** Mapas de temperaturas máximas y mínimas.
- Radiación ultravioleta:** Predicción del índice de radiación ultravioleta (UVI).
- Mod. numéricos:** Mapas previstos de los modelos HIRLAM y ECMWF.
- Calidad del aire:** Mapas previstos del modelo de transporte químico MQCAGE.
- Incendios:** Mapas previstos de riesgo de incendio. **NOVEDAD**

At the bottom of the page, there are social media sharing options, a 'Ver en PDF' button, and a footer with copyright information: '© AEMET. Autorizado el uso de la información y su reproducción citando a AEMET como autora de la misma. Nota Legal | Accesibilidad Web | Web móvil'.

Figura 29. Página web de predicciones de la AEMET

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (Meteoalerta), pretende facilitar la más detallada y actualizada información posible sobre los fenómenos atmosféricos adversos que puedan afectar a España hasta un plazo máximo de 60 horas, así como mantener una información continuada de su evolución una vez que han iniciado su desarrollo. Para ello, los respectivos boletines de aviso se distribuyen de modo inmediato a las autoridades de Protección Civil así como a los distintos medios informativos, además se actualizan constantemente en la página web de AEMET.

Se considera fenómeno meteorológico adverso a todo evento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración. En sentido menos restringido, también puede considerarse como tal cualquier fenómeno susceptible de alterar la actividad humana de forma significativa en un ámbito espacial determinado.

Los fenómenos contemplados en Meteoalerta son los siguientes: lluvias, nevadas, vientos, tormentas, temperaturas extremas, fenómenos costeros (viento y mar), polvo en suspensión, aludes, galernas cantábricas, rissagues (risagas) en Baleares, nieblas, deshielos, olas de calor y de frío y tormentas tropicales.

En cuanto a los umbrales y niveles de adversidad, es muy importante que los avisos de Meteocalerta informen del modo más claro posible sobre el riesgo potencial de un fenómeno adverso previsto. El riesgo meteorológico está directamente relacionado con la peligrosidad del fenómeno ya que, cuanto mayor sea ésta, menos preparada está la población para enfrentarse a sus efectos. Para determinarla, AEMET ha desarrollado estudios para cada provincia española, y a partir de ellos ha establecido los umbrales para cada fenómeno contemplado. De acuerdo con ello, aparecen cuatro niveles básicos (en orden creciente de riesgo):

<b>VERDE</b>	No existe ningún riesgo meteorológico
<b>AMARILLO</b>	No existe riesgo meteorológico para la población en general aunque sí para alguna actividad concreta, y en zonas especialmente vulnerables
<b>NARANJA</b>	Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales)
<b>ROJO</b>	El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto)

Tabla 34: Niveles de riesgo meteorológico

Para difundir esta información de manera amplia y eficaz, se confeccionan los boletines de aviso y se envían inmediatamente a las autoridades estatales y autonómicas de Protección Civil, se recogen en la página web de la AEMET y se facilitan a los diversos medios de comunicación.

A nivel europeo, la AEMET facilita en su apartado web de Avisos el enlace a Meteocalarm ([http://www.meteocalarm.eu/?lang=es\\_ES](http://www.meteocalarm.eu/?lang=es_ES)). En esta página web se proporciona la información más relevante a la hora de afrontar una posible situación de tiempo extremo (excepcional) en cualquier lugar de Europa.

The screenshot shows the Meteocalarm website interface. At the top, there is a navigation bar with links like 'Inicio', 'Novedades', 'Sobre Meteocalarm', 'Ayuda', 'Términos y condiciones de uso', 'Enlaces', and 'Opciones de visualización'. Below this is a map of Europe with color-coded regions indicating alert levels. To the right of the map is a table titled 'Avisos meteorológicos: Europa:' listing various European countries with their flags and corresponding alert icons (Verde, Amarillo, Naranja, Rojo). Below the table is a legend for the alert levels and a footer with language options.

Figura 30. Página de inicio del portal Meteocalarm

## 8.2 Sistemas de Información hidrológica

A principios de la década de los ochenta del pasado siglo nació la necesidad de implantar sistemas automáticos de información que permitieran disponer de los datos hidrológico-hidráulicos en tiempo real, y prever, mediante modelos de simulación convenientemente contrastados, el comportamiento futuro de las cuencas.

Los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (SAIH) de las Confederaciones Hidrográficas son el resultado de un Programa de la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio para su desarrollo en todas las cuencas intercomunitarias, iniciado en la del Júcar (1983).

El SAIH es un sistema de información encargado de captar, transmitir en tiempo real, procesar y presentar aquellos datos que describen el estado hidrológico e hidráulico de la cuenca, incluyendo, por tanto, el conocimiento del régimen hídrico a lo largo de su red fluvial y el estado de las obras hidráulicas principales y de los dispositivos de control que en ellas se ubican. Para captar estas variables se utilizan dispositivos (sensores), que están en contacto con el medio, dotados de unos codificadores que proporcionan la señal eléctrica o lógica del estado de la variable que se mide. Como tal sistema de información se apoya en una red de comunicaciones, y como elementos inteligentes de la misma, utiliza sistemas de adquisición y proceso de datos.

Este sistema proporciona información relativa a los niveles y caudales circulantes por los principales ríos y afluentes, el nivel y volumen embalsado en las presas, el caudal desaguado por los aliviaderos, válvulas y compuertas de las mismas, la lluvia en numerosos puentes y los caudales detraídos por los principales usos del agua.

Al SAIH de la cuenca del Duero se accede desde la siguiente dirección: <http://www.saihduero.es/>.

El Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) de la Cuenca del Duero es un sistema de información encargado de captar, transmitir, procesar y validar aquellos datos que describen el estado hidrológico e hidráulico de la Cuenca, incluyendo, por tanto, el conocimiento del régimen hídrico a lo largo de su red fluvial y el estado de las obras hidráulicas principales y de los dispositivos de control que en ellas se ubican.

Las variables hidrológicas e hidráulicas son captadas por distintos tipos de dispositivos (sensores) en contacto con el medio, se registran en los puntos de control distribuidos por toda la Cuenca y desde ahí se transmiten en tiempo real vía satélite hacia el Centro de Control de Cuenca ubicado en la esclusa 42 del Canal de Castilla en Valladolid.

Los objetivos principales del SAIH son los siguientes:

- Mejora de la gestión de recursos hídricos.
- Previsión y seguimiento de avenidas y sequías.
- Complementa las bases de datos hidrológicas y meteorológicas.

Estos objetivos derivan en una serie de tareas a realizar por el sistema, tales como el archivado continuo y fiable de datos hidrológicos, elaboración automática y manual de

informes y estadísticas, o el tratamiento y la presentación de toda la información necesaria para el conocimiento y la gestión de la situación hidrológica actual.

Se pueden citar además algunos beneficios derivados de la implantación del SAIH. Por ejemplo, como consecuencia de la adquisición de la información se tiene un mejor conocimiento de los fenómenos naturales implicados en el ciclo hidrológico. Y además el hecho de tener información en tiempo real, hace que la gestión sea más respetuosa con la conservación del medio ambiente, ya sea en situaciones normales, o en situaciones extraordinarias de sequía o avenida.

Para el intercambio de datos entre los puntos de control y el Centro de Control se emplean canales de comunicación vía satélite. Cada uno de estos puntos de control cuenta con una red privada y dedica, donde se garantiza la privacidad y la integridad de los datos. De esta manera cada punto cuenta con un enlace al satélite y este último otro canal con el HUB o concentrador que viene ser el enlace, a nivel de comunicaciones, entre los puntos de medida y el Centro de Control de Cuenca, donde se almacena, analiza y se trabaja la información recibida.

Para garantizar las comunicaciones se establece un sistema redundante entre el Centro de Control de Cuenca y dicho HUB que consiste en un enlace Mixto Fibra óptica- Radio Enlace, que se utiliza como el canal principal, y otro enlace satelital que actúa como el canal secundario. El sistema es capaz de conmutar de un canal cuando sufre pérdida de comunicaciones.

Esta red Satelital está adaptada para el tráfico de Vídeo, Voz y Datos permitiendo una gran versatilidad de la misma. Haciendo uso de ello se ha implementado.

- Sistema de Vídeo Control y Vigilancia en los embalses.
- Telefonía tanto en el centro de Control como en todos los puntos de la red satelital.
- Tráfico de todo tipo de datos, no estando limitado exclusivamente al proveniente de los sistemas de adquisición de datos.

El sistema se ha concebido mediante la participación de un operador externo que proporciona el segmento espacial y la operación de la red satelital. Así pues las estaciones remotas cuentan con tecnología VSAT.

Por otro lado el Centro de Control de Cuenca posee:

- Un sistema de mensajería permitiendo obtener en cualquier momento la información de cualquier punto solamente con el envío de un mensaje sms.
- Acceso hacia y desde Internet permitiendo la integración con otros organismos, así como también, acceso a la red SAIH desde el exterior y poder estar conectado desde cualquier punto.
- Un enlace para el acceso e integración con la red corporativa de la Confederación Hidrográfica del Duero, por la que todo el personal pueda acceder a todas las herramientas que se encuentran disponibles para la obtención de datos y posterior análisis de los mismos.

En resumen, los servicios que ofrece esta red de comunicaciones permiten en todo momento y en todo lugar acceder a la información en tiempo real de forma que se puede realizar un seguimiento constante de la evolución de la cuenca permitiendo una mejor gestión del recurso del agua.

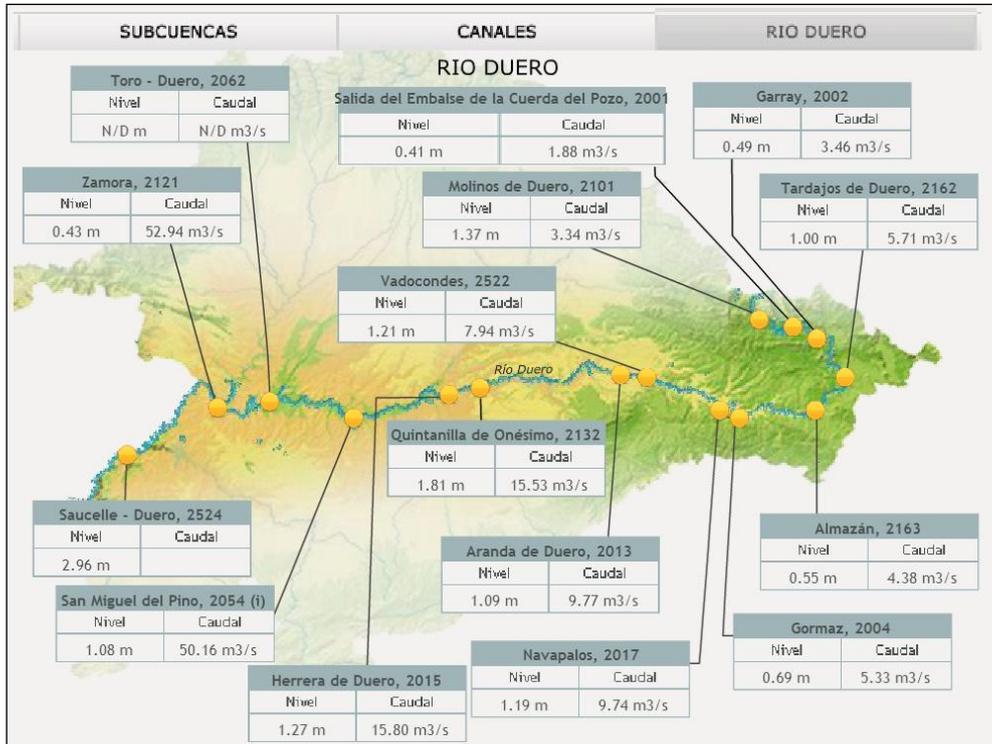


Figura 31. Mapa extraído del SAIH: Aforos

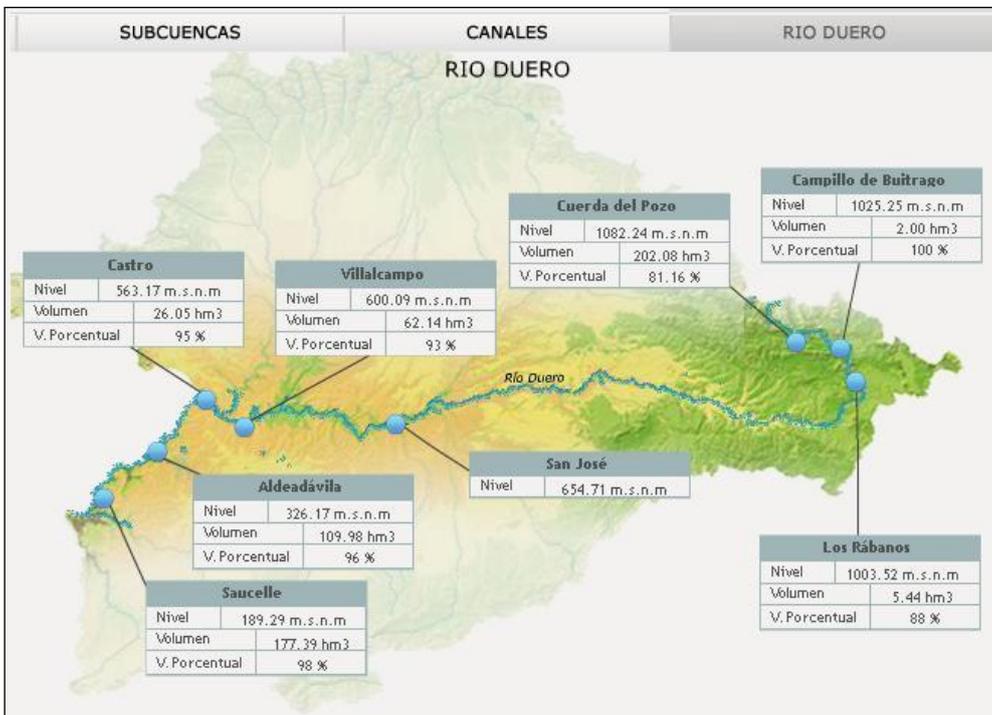


Figura 32. Mapa extraído del SAIH: Embalses

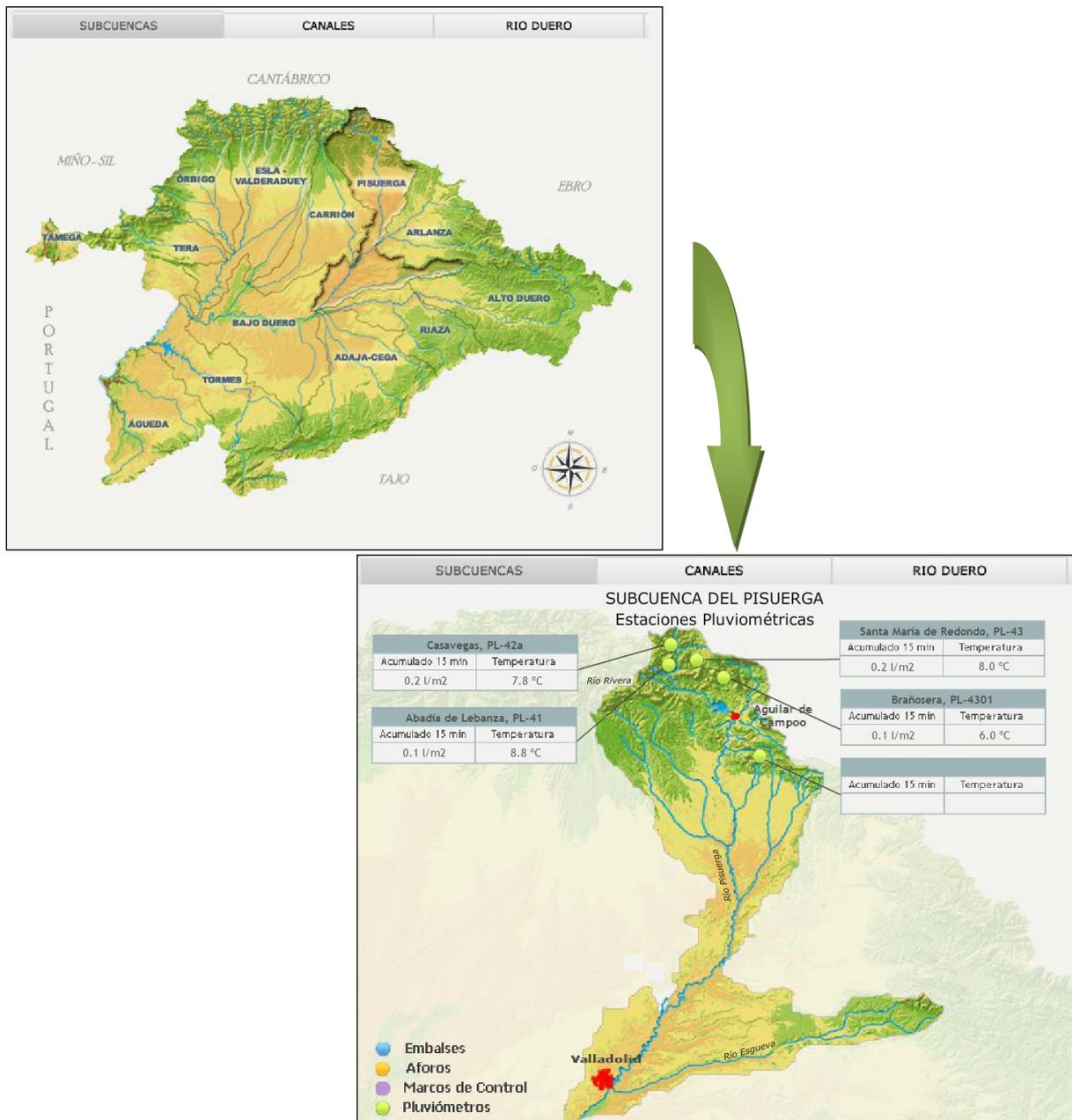


Figura 33. Mapa extraído del SAIH: Subcuenca del Pisuerga, Estaciones Pluviométricas

El SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica) facilita la información estructurada en bloques:

### Datos en tiempo real

A través de esta opción se puede acceder a las diferentes pantallas de tiempo real. Los datos que aparecen se actualizan, indicándose la última actualización en cada una de ellas. Es importante destacar que todos los datos son provisionales y están sujetos a revisión.

## Informes

Desde este apartado se pueden extraer ciertos informes generados en el SAIH. Los informes disponibles son:

- Embalses: Informe sobre la situación de los principales embalses del estado de la cuenca del Duero.
- Anuarios de aforo: Anuario de datos foronómicos.
- Canales.

A continuación se muestra un esquema de los datos registrados por el Sistema Automático de Información Hidrológica (S.A.I.H):



Figura 34. Datos registrados por el S.A.I.H. Duero

## Sensores presentes en la demarcación del Duero

El SAIH de la demarcación del Duero posee 249 sensores de los siguientes tres tipos:

<http://sig.magrama.es/saih/>

- Pluviómetros.
- Caudal: registran nivel de la lámina de agua y caudal.
- Embalses: registran nivel de la lámina de agua y volumen almacenado.

- Los Pluviómetros son 72 en toda la demarcación, el 28,92% del total de sensores.

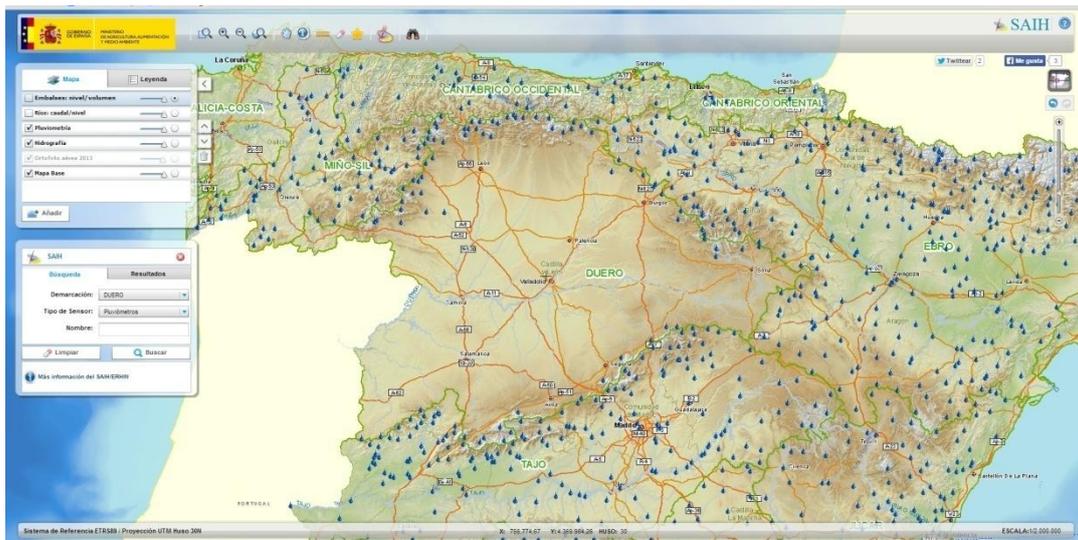


Figura 35. Distribución espacial de pluviómetros

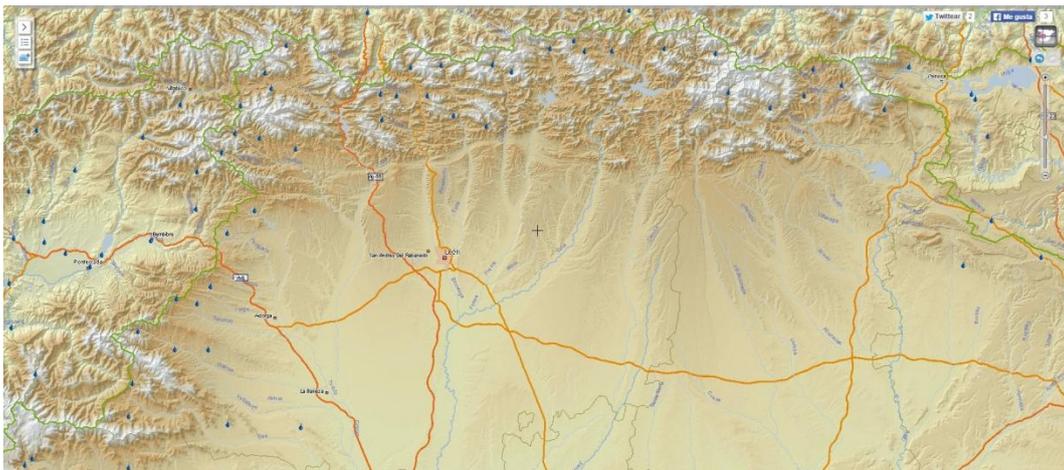


Figura 36. Detalle distribución espacial de pluviómetros demarcación hidrográfica del Duero

Como se aprecia en las imágenes anteriores, los pluviómetros instalados en el territorio de la demarcación hidrográfica del Duero se sitúan en las inmediaciones de los límites territoriales de la misma.

- Los sensores de Caudales son 140 en toda la demarcación, el 56,22% del total.

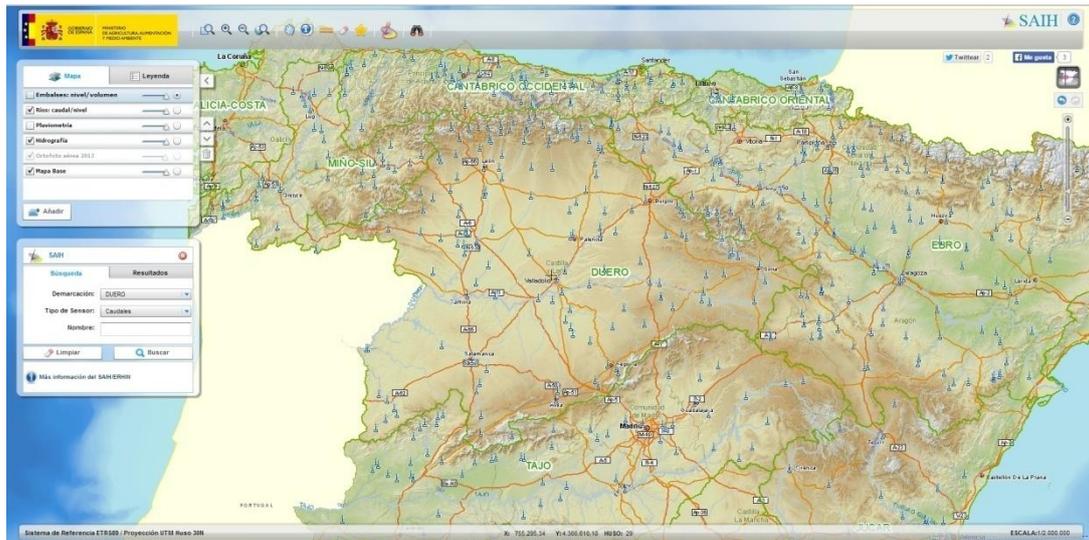


Figura 37. Distribución espacial de sensores de caudales

- Los Embalses son 37 (el 14,86% del total de sensores), y proporcionan información sobre el nivel de embalse.

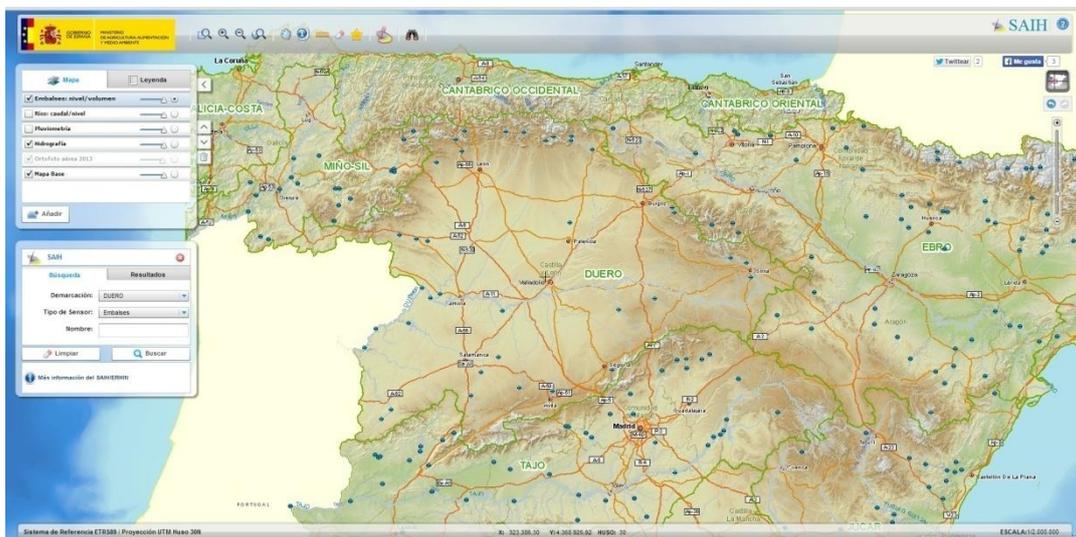


Figura 38. Localización de embalses

## 9 Resumen del programas de medidas

El contenido esencial del plan de gestión del riesgo de inundación es el programa de medidas. Este programa de medidas está orientado, como se recoge en el artículo 11.5 del Real Decreto 903/2010, a lograr los objetivos de la gestión del riesgo de inundación para cada zona identificada en la evaluación preliminar del riesgo de la demarcación, partiendo de los siguientes principios generales:

- a) Solidaridad: las medidas de protección contra las inundaciones no deben afectar negativamente a otras demarcaciones hidrográficas o a la parte no española de las demarcaciones hidrográficas internacionales.
- b) Coordinación entre las distintas Administraciones Públicas e instituciones implicadas en materias relacionadas con las inundaciones, a partir de una clara delimitación de los objetivos respectivos.
- c) Coordinación con otras políticas sectoriales, entre otras, ordenación del territorio, protección civil, agricultura, forestal, minas, urbanismo o medio ambiente, siempre que afecten a la evaluación, prevención y gestión de las inundaciones.
- d) Respeto al medio ambiente: evitando el deterioro injustificado de los ecosistemas fluviales y costeros, y potenciando las medidas de tipo no estructural contra las inundaciones.
- e) Planteamiento estratégico con criterios de sostenibilidad a largo plazo.

Los programas de medidas son el conjunto de actuaciones a llevar a cabo por la administración competente en cada caso. Los planes de gestión del riesgo de inundación deben tener en cuenta aspectos pertinentes tales como los costes y beneficios, la extensión de la inundación y las vías de evacuación de inundaciones, las zonas con potencial de retención de las inundaciones, las llanuras aluviales naturales, los objetivos medioambientales indicados en el artículo 92 bis del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, la gestión del suelo y del agua, la ordenación del territorio, el uso del suelo, la conservación de la naturaleza, la navegación e infraestructuras de puertos.

De acuerdo con el punto artículo 11.4 del Real Decreto 903/2010, los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación deben abarcar todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación, centrándose en la prevención, protección y preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica considerada. En la Parte A: contenido de los planes de gestión del riesgo de inundación del Anexo del Real Decreto 903/2010, se recogen los tipos de medidas que, en lo posible, deberán contemplar los programas de medidas.

A continuación, se presenta una tabla con la correlación entre las 22 medidas generales incluidas en el Plan, las tipologías establecidas en la Parte A del Anexo del Real Decreto 903/2010 y las categorías establecidas por la Comisión Europea en el documento *Guidance Document No.29 Guidance for Reporting under the Floods Directive*.

Medida RD 903/2010		Medida CE		Medida PGRI (PoMs)	
Cod.	Descripción	Cod.	Descripción	Cod.	Descripción
1	Medidas de restauración fluvial y medidas para la restauración hidrológico-agroforestal	M24	Otras medidas de prevención	13.04.02	Programa de mantenimiento y conservación de cauces
		M31	Gestión de la cuenca, de la escorrentía y de la generación de los caudales	14.01.01	Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas.
		M31	Gestión de la cuenca, de la escorrentía y de la generación de los caudales	14.01.02	Medidas en cauce y llanura de inundación: Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas
2	Medidas de mejora del drenaje de infraestructuras lineales	M33	Obras en cauce; costas o llanura de inundación	14.03.01	Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles
3	Medidas de predicción de avenidas	M24	Otras medidas de prevención	13.04.01	Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación: leyes de frecuencia de caudales, efecto del cambio climático, modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, etc.
		M32	Optimización de la regulación de caudales	14.02.01	Normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico
		M41	Predicción de avenidas y sistemas de alerta	15.01.01	Medidas para establecer o mejorar los sistemas de alerta meteorológica incluyendo los sistemas de medida y predicción de temporales marinos
		M41	Predicción de avenidas y sistemas de alerta	15.01.02	Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica
4	Medidas de protección civil	M42	Planificación de la respuesta frente a inundaciones: Planes de Protección Civil	15.02.01	Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil
		M42	Planificación de la respuesta frente a inundaciones: Planes de Protección Civil	15.02.02	Medidas para establecer o mejorar los protocolos de actuación y comunicación de la información
		M43	Concienciación y preparación de las administraciones, los agentes sociales y los ciudadanos	15.03.01	Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, para incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.

Medida RD 903/2010		Medida CE		Medida PGRI (PoMs)	
		M51	Recuperación individual y social	16.01.02	Planes de Protección Civil: acciones de apoyo a la salud, asistencia financiera, incluida asistencia legal, así como reubicación temporal de la población afectada
		M53	Otras medidas de recuperación y revisión	16.03.02	Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación.
5	Medidas de ordenación territorial y urbanismo	M21	Ordenación territorial y urbanismo	13.01.01	Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable, criterios empleados para considerar el territorio como no urbanizable y criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable.
		M21	Ordenación territorial y urbanismo	13.01.02	Urbanismo: medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico
		M23	Reducción de la vulnerabilidad de los bienes afectados e incremento de la resiliencia	13.03.01	Medidas para adaptar elementos situados en las zonas inundables para reducir las consecuencias adversas en episodios de inundaciones en viviendas, edificios públicos, redes, etc.
6	Medidas para promocionar los seguros	M53	Otras medidas de recuperación y revisión	16.03.01	Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios
7	Medidas estructurales y estudios coste-beneficio que las justifican	M34	Gestión del agua superficial	14.04.01	Medidas que implican intervenciones físicas para reducir las inundaciones por aguas superficiales, por lo general, aunque no exclusivamente, en un entorno urbano, como la mejora de la capacidad de drenaje artificial o sistemas de drenaje sostenible (SuDS)
		M51	Recuperación individual y social	16.01.01	Obras de emergencia para reparación de infraestructuras afectadas, incluyendo infraestructuras sanitarias y ambientales básicas.

Tabla 35: Tabla de equivalencias entre medidas

Por otro lado, las medidas establecidas en este Plan tienen distintos ámbitos territoriales, en algunos casos concurrentes, sin que eso se corresponda con una única administración competente, pudiéndose establecer los siguientes:

- **Ámbito nacional:** Son medidas de carácter nacional, basadas en la legislación básica estatal, por ejemplo las determinaciones básicas del Texto Refundido de la Ley de Aguas, del Real Decreto Legislativo 2/2008 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo, la legislación sobre seguros, etc., o bien cuyo ámbito de gestión excede una demarcación y/o Comunidad Autónoma, como pueden ser los sistemas de alerta meteorológica que realiza la Agencia Estatal de Meteorología ya establecidos en el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, junto con los sistemas de previsión de temporales marítimos de Puertos del Estado.
- **Ámbito autonómico:** Este grupo de medidas incluye las que establece la legislación específica de las Comunidades Autónomas, los condicionantes de la ordenación del territorio y el urbanismo, y como aspecto esencial lo establecido en los Planes de Protección Civil frente al Riesgo de Inundación de ámbito autonómico y todo lo que de ellos se deriva en materia de prevención, preparación, recuperación y evaluación del episodio.
- **Ámbito de la Demarcación Hidrográfica:** Son medidas fundamentalmente de carácter hidrológico, como por ejemplo, los sistemas de alerta hidrológica ya incluidos en el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, la coordinación en la explotación de los embalses existentes, planes generales de conservación y mantenimiento de cauces y del litoral, etc.
- **Ámbito del área de Riesgo Potencial Significativo:** Son las medidas de actuación en un tramo concreto, de río o de costa, que tienen una funcionalidad más local, como puede ser por ejemplo, la restauración de un tramo fluvial, la relocalización o retirada de actividades o instalaciones vulnerables, obras de emergencia de reparación de daños causados, etc. En el Anejo 2 de este Plan se recogen las fichas descriptivas de las medidas particulares identificadas en la Demarcación para este ámbito.

A modo de resumen, la tabla siguiente muestra las principales medidas según su ámbito de aplicación preferente, que se desarrollan en los siguientes apartados:

Ámbitos de aplicación	Tipología de medidas			
	Prevención	Protección	Preparación	Recuperación y revisión
Nacional/Autonómico	2	-	4	2
Demarcación Hidrográfica	3	1	1	
Área de Riesgo Potencial Significativo	1	6	-	2
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

Tabla 36: Resumen del catálogo de medidas por tipología y ámbito de aplicación

## 9.1 Resumen de las medidas de ámbito nacional/autonómico

En cuanto a las medidas de ámbito nacional y autonómico, serían las siguientes:

Código medida	Medidas	Actuaciones específicas	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras
13.01.01	Ordenación territorial urbanismo: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable criterios para considerar el territorio como no urbanizable y criterios constructivos para las edificaciones situadas en zona inundable. Medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico	Adopción de medidas para la coordinación de la normativa existente y mejora de la eficiencia en la emisión de los informes del art. 25.4 TRLA	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Consejerías de Ordenación del Territorio y Protección Civil de las CCAA
		Adaptación, cuando proceda, de la normativa autonómica de ordenación del territorio y urbanismo a los riesgos de inundación	Consejerías de Ordenación del Territorio de las CCAA	Protección Civil de las CCAA. Confederación Hidrográfica del Duero
		Suscripción de protocolos y/convenios entre Administraciones competentes	Todas	Todas
		Coordinación de la información de inundabilidad en los visores cartográficos de información territorial de las administraciones competentes	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Consejerías de Ordenación del Territorio y Protección Civil de las CCAA
		Medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico	Ayuntamientos afectados	Consejerías de Ordenación del Territorio de las CCAA
		Medidas de relocalización o retirada de actividades vulnerables	Ayuntamientos afectados	Consejerías de Ordenación del Territorio de las CCAA
		Elaboración de guías técnicas y en su caso elaboración de normativa sobre criterios constructivos para la disminución vulnerabilidad de elementos expuestos en las zonas inundables	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)	Ministerio de Fomento. (DG Arquitectura, Vivienda y Suelo). Consejerías de Ordenación del Territorio de las CCAA. Consorcio de Compensación de Seguros
		Realización de actividades formativas/campañas informativas	Consejerías de Ordenación del Territorio de las CCAA	Protección Civil (estatal y autonómica). MAGRAMA (DGA Confederación Hidrográfica del Duero)

Código medida	Medidas	Actuaciones específicas	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras
13.04.01	Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación: leyes de frecuencia de caudales, efecto del cambio climático, modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, etc.	Creación de un grupo de interés I+D+i Inundaciones	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca)	Protección Civil (estatal y autonómica) Instituto Geológico y Minero de España (IGME) CEDEX
		Creación de contenidos web sobre I+D+i e inundaciones	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca)	Protección Civil (estatal y autonómica)
		Mejora de los estudios disponibles para la estimación de las frecuencias y magnitudes de las avenidas	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)	Protección Civil (estatal y autonómica)
		Elaboración de cartografía de las zonas inundables en los tramos pendientes	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Protección Civil (estatal y autonómica)
		Mejora de las evaluaciones de los efectos del cambio climático sobre las inundaciones	Oficina Española de Cambio Climático	CEDEX, MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)
		Actualización de la evaluación preliminar del riesgo de inundación	MAGRAMA (DGA, y Confederación Hidrográfica del Duero)	Protección Civil (estatal y autonómica)
		Revisión de los mapas de peligrosidad y riesgo	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Protección Civil (estatal y autonómica)
		Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Protección Civil (estatal y autonómica)
15.01.01	Medidas para establecer o mejorar los sistemas de alerta meteorológica, incluyendo los sistemas de medida y predicción de temporales marinos	Ampliación de los fenómenos objeto de aviso	AEMET	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)
		Mejora coordinación con Organismos de cuenca y con protección civil estatal y autonómica	AEMET	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero) y protección civil estatal y autonómica
		Mejora de la difusión y divulgación	AEMET	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)

Código medida	Medidas	Actuaciones específicas	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras
15.02.01	Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil	Elaboración y homologación de los planes de protección civil en caso de que éstos no estén redactados	Protección Civil (estatal y autonómica)	
		Actualización de los Planes de Protección Civil a lo establecido en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	Protección Civil (estatal y autonómica)	
		Desarrollo del Plan Estatal, Planes Autonómicos e impulso planes de autoprotección	Protección Civil (estatal y autonómica)	
		Elaboración de los planes de actuación local en las ARPSIs	Ayuntamientos afectados	Protección Civil (autonómica y municipal)
15.02.02	Medidas para establecer o mejorar los protocolos de actuación y comunicación de la información	Actualización de los protocolos de comunicación en situación de avenidas, en la fase de recuperación y de evaluación de lecciones aprendidas	Protección Civil (estatal y autonómica)	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)
		Redacción de los protocolos de actuación en la fase de recuperación tras la avenida	Protección Civil (estatal y autonómica)	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)
		Redacción de los protocolos de actuación en la fase de diagnóstico de las lecciones aprendidas tras la inundación	Protección Civil (estatal y autonómica)	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)
15.03.01	Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, para incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos	Divulgación en campañas informativas, sobre la población, los agentes sociales y económicos y en especial, sobre los agentes locales	Protección Civil (estatal y autonómica)	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero), Consorcio de Compensación de seguros, ENESA
		Mejora en la publicación y divulgación en internet y medios de comunicación de los datos relativos a los daños ocasionados por inundaciones	Protección Civil (estatal y autonómica)	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero), Consorcio de Compensación de seguros, ENESA
		Mejora en la divulgación de las predicciones meteorológicas, a través de los canales de comunicación establecidos	AEMET	Protección Civil (estatal y autonómica)

Código medida	Medidas	Actuaciones específicas	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras
16.01.02	Planes de Protección Civil: acciones de apoyo a la salud, asistencia financiera, incluida asistencia legal, así como reubicación temporal de la población afectada	Elaboración y homologación de los planes de protección civil en caso de que éstos no estén redactados	Protección Civil (estatal y autonómica)	
		Actualización de los Planes de Protección Civil a lo establecido en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	Protección Civil (estatal y autonómica)	
		Desarrollo del Plan Estatal y Planes Autonómicos e impulso planes de autoprotección	Protección Civil (estatal y autonómica)	
		Elaboración de los planes de actuación local en las ARPSIs	Ayuntamientos afectados	Protección Civil (autonómica y municipal)
16.03.01	Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios	Medidas para potenciar la información general a los ciudadanos	Consortio de Compensación de Seguros	Protección Civil (estatal y autonómicas) MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)
		Medidas de información directa a los asegurados y perjudicados por siniestros	Consortio de Compensación de Seguros	
		Promoción del aseguramiento y perfeccionamiento de las actuales coberturas aseguradoras	Consortio de Compensación de Seguros	
		Perfeccionamiento del tratamiento y explotación de datos asociados a la inundación	Consortio de Compensación de Seguros	Protección Civil (estatal y autonómicas) MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)
		Colaboración con instituciones del sector público y privado	Consortio de Compensación de Seguros	
		Reducción del precio de la cobertura del seguro	Consortio de Compensación de Seguros	
		Medidas para potenciar la información general a los agricultores.  Promoción del aseguramiento	Entidad Estatal de Seguros Agrarios	Protección Civil (estatal y autonómica) MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)

Código medida	Medidas	Actuaciones específicas	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras
		<b>Perfeccionamiento de las actuales coberturas aseguradoras.</b>  <b>Mantener el apoyo del Estado a los módulos agrícolas u opciones en líneas ganaderas del seguro agrario con coberturas con riesgos extraordinarios donde se incluye las inundaciones</b>	Entidad Estatal de Seguros Agrarios	

Tabla 37: Resumen de medidas del Plan de ámbito nacional y autonómico

## 9.2 Resumen de las medidas de ámbito de demarcación hidrográfica

Las medidas incluidas en el plan de gestión a nivel de demarcación hidrográfica serían las siguientes:

Código medida	Medidas	Actuaciones específicas	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras
13.04.02	Programa de mantenimiento y conservación de cauces	Desarrollo del programa de conservación y mejora del dominio público hidráulico	Confederación Hidrográfica del Duero	MAGRAMA (DGA)
		Desarrollo e implantación de manuales de buenas prácticas	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca)	
14.02.01	Normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico	Redacción de normas de explotación de presas de titularidad estatal pendientes	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	
		Aprobación de las normas de explotación de las presas de titularidad estatal pendientes	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	
		Redacción, por los titulares de las presas, de las normas de explotación de las presas de concesionario pendientes	Titulares de presas de concesionario	
		Aprobación de las normas de explotación de las presas de concesionario pendientes	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	

Código medida	Medidas	Actuaciones específicas	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras
		Revisión y actualización de normas de explotación antiguas de presas de titularidad estatal	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	
14.02.02	Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas exclusivamente para defensa de avenidas	Elaboración de guías técnicas para la realización de los estudios coste-beneficio de las infraestructuras	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca)	
15.01.02	Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica	Análisis de situación actual y redacción del proyecto de modernización e integración	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	
		Construcción de nuevas estaciones de aforo	Confederación Hidrográfica del Duero	
		Implantación de la red integrada (SAI)	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	
		Mejora coordinación con AEMET	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	AEMET
		Mejora coordinación con Protección Civil (estatal y autonómica)	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Protección Civil (estatal y autonómica)
		Desarrollo del Protocolo de Alerta Hidrológica	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Protección Civil (estatal y autonómica)
		Divulgación de Sistemas de previsión y avisos complementarios	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Protección Civil (estatal y autonómica)

Tabla 38: Resumen de medidas del plan de ámbito de demarcación hidrográfica

### 9.3 Resumen de las medidas de ámbito de ARPSI

En cuanto a las medidas cuyo ámbito de aplicación son las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación, las incluidas en el plan serían las siguientes:

Código medida	Medidas	Actuaciones específicas	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras
14.01.01	Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas	Mejora de la coordinación entre administraciones forestal, desarrollo rural y organismos de cuenca	MAGRAMA (DGA y Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal)	Confederación Hidrográfica del Duero y Consejerías de Medio Ambiente de las CCAA
		Redacción de proyectos de restauración hidrológico-forestal en ARPSIs seleccionadas	Consejerías de Medio Ambiente de las CCAA	Confederación Hidrográfica del Duero
		Suscripción de convenios con Administraciones públicas, entidades privadas, particulares en ARPSIs seleccionadas	Consejerías de Medio Ambiente de las CCAA	MAGRAMA (Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal)
		Tramitación y ejecución de proyectos de restauración hidrológico-forestal en ARPSIs seleccionadas	Consejerías de Medio Ambiente de las CCAA	MAGRAMA (Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal)
14.01.02	Medidas en cauce y llanura de inundación: Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas	Elaboración de manual de buenas prácticas en la conservación de cauces	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca)	
		Redacción de proyectos de restauración fluvial	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Consejerías de Medio Ambiente de las CCAA
		Suscripción de convenios con Administraciones públicas, entidades privadas, particulares	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Consejerías de Medio Ambiente de las CCAA
		Tramitación y ejecución de proyectos de restauración fluvial	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Consejerías de Medio Ambiente de las CCAA
14.03.01	Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles	Actualización normativa sobre diseño del drenaje transversal	Ministerio de Fomento	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca)
		Identificación, revisión y estudio de detalle de los tramos con insuficiente drenaje transversal, así como de otras infraestructuras que supongan un grave obstáculo al flujo	Titular de la infraestructura	Confederación Hidrográfica del Duero
		Ejecución de las obras de adaptación necesarias	Titular de la infraestructura	Confederación Hidrográfica del Duero

Código medida	Medidas	Actuaciones específicas	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras
14.03.02	Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc.) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones	Elaboración de guías técnicas para la realización de los estudios coste-beneficio de las infraestructuras	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca)	
14.04.01	Medidas que implican intervenciones físicas para reducir las inundaciones por aguas superficiales, por lo general, aunque no exclusivamente, en un entorno urbano, como la mejora de la capacidad de drenaje artificial o sistemas de drenaje sostenible (SuDS)	Adaptación de la normativa existente y la elaboración de publicaciones de buenas prácticas técnicas en la implementación y mantenimiento de sistemas de drenaje.	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca)	
16.01.01	Obras de emergencia para reparación de infraestructuras afectadas, incluyendo infraestructuras sanitarias y ambientales básicas	Redacción de protocolos de actuación para la ejecución obras de emergencia	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)	Protección Civil (estatal y autonómica)
		Evaluación inicial de daños y coordinación de actuaciones necesarias	Todas las afectadas	
		Declaración de emergencia y ejecución de obras	Todas las afectadas	
		Documentación final de las actuaciones ejecutadas y presupuestos empleados	Todas las afectadas	
16.03.02	Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación	Creación de metodología e informes piloto	Protección Civil (estatal y autonómica)	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)
		Informe de evaluación tras un evento de inundación	Protección Civil (estatal y autonómica)	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar) y AEMET
		Organización de jornadas técnicas sobre lecciones aprendidas	Protección Civil (estatal y autonómica)	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar)

Tabla 39: Resumen de medidas del plan de ámbito ARPSI

Dentro de las medidas englobadas en este apartado cabe destacar las actuaciones relativas a Restauración fluvial cuyo objetivo general es recuperar el funcionamiento y los procesos naturales como punto de partida para que el río pueda proporcionar de forma sostenible bienes y servicios a la sociedad, entre ellos, la reducción de los efectos adversos de las inundaciones. Este tipo de actuaciones se desarrollan en detalle en el apartado 3.2. del Anejo 2.

Una vez realizada la caracterización de la peligrosidad y riesgo de las ARPSIs de la Demarcación, y analizado los resultados, se ha detectado la necesidad de desarrollar los siguientes proyectos:

Código ARPSI	Subramos	Actuación	Presupuesto (€)
<b>ES020/0013</b>	05-1800005-01	Ejecución de proyecto de restauración fluvial mediante infraestructura verde (retirada/retranqueo de motas) en el río Carrión	1.000.000
	05-1800005-02		
	05-1800005-03		
	05-1800005-04		
	05-1800005-05		
	05-1800303-01		
<b>ES020/0005</b> <b>ES020/0007</b> <b>ES020/0009</b>	03-1800020-01	Ejecución de proyecto de restauración fluvial mediante infraestructura verde (retirada/retranqueo de motas) en el río Órbigo	3.000.000
	03-1800020-02		
	03-1800020-03		
	03-1800020-04		
	03-1800020-05		
	03-1800020-06		
	03-1800020-07		
	03-1800020-08		
	03-1800020-09		
	03-1800020-10		
<b>ES020/0021</b>	08-1800112-01	Ejecución de proyecto de restauración fluvial mediante infraestructura verde (Retirada/retranqueo de motas) en el río Ucero	1.000.000
	08-1800112-02		
	08-1800112-03		
	08-1800112-04		
<b>ES020/0003</b>	02-1800013-02	Ejecución de proyecto de restauración fluvial mediante infraestructura verde (retirada/retranqueo de motas) en el río Tera	1.000.000
	02-1800013-03		
	02-1800013-04		
	02-1800013-05		
<b>ES020/0009</b>	04-1800002-01	Ejecución de proyecto de restauración fluvial mediante infraestructura verde (retirada/retranqueo de motas) en el río Esla	2.000.000

Tabla 40: Actuaciones de restauración fluvial a desarrollar

## 9.4 Establecimiento de prioridades

De acuerdo con el Real Decreto 903/2010, punto g) del Anexo A del mismo, este Plan de Gestión del Riesgo de Inundación debe incluir las prioridades de ejecución de las distintas medidas incluidas en él. Como primer elemento a la hora de establecer las prioridades de ejecución del Plan, durante la fase de redacción del mismo se procedió a priorizar los objetivos del Plan, de forma que la priorización de las medidas se corresponda con la priorización de los objetivos del mismo.

Los criterios de priorización se van a analizar a través de cuatro criterios esenciales, el primero es a través de la priorización de los objetivos del PGRI, el segundo, a partir de la relación presupuesto necesario / mejoras en la gestión del riesgo obtenidas, el tercero es el ámbito territorial de las mismas y el cuarto, a través de la complementariedad y multifuncionalidad de las medidas, en relación con el cumplimiento de los objetivos de otras Directivas europeas y otras legislaciones nacionales.

En relación con el primer criterio, tras diversas jornadas y reuniones técnicas, los objetivos del PGRI se priorizaron en el siguiente orden:

- Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.
- Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.
- Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.
- Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.
- Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo.
- Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.
- Conseguir una reducción del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad.
- Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas.

Por lo tanto, de acuerdo con este criterio, las medidas prioritarias se concentran en el desarrollo de medidas en general de ámbitos nacionales, autonómicos y de demarcación, no centrándose en medidas puntuales, y que en muchos casos, son ya las derivadas de la aplicación de los Planes de Protección Civil existentes, por lo que este Plan supondrá un impulso a estas actuaciones.

En relación con el segundo criterio, las mejoras que en la gestión del riesgo de inundación se producen con este tipo de medidas y el presupuesto necesario para su implementación, el resultado es muy similar al anteriormente indicado, ya que la mayor parte de las medidas indicadas en el criterio anterior requieren unos presupuestos bajos con una rentabilidad muy importante, lo que viene a concluir que el primer y segundo criterio son muy similares, ya que en la priorización de objetivos, en general, los encuestados tuvieron en cuenta el costo y beneficio esperado de la medida.

En relación con el tercer criterio, y coincidiendo con el primer criterio expuesto, se priorizarán aquellas medidas que, para un presupuesto similar, tengan efectos en una parte del territorio mayor, y por lo tanto, los beneficios a la ciudadanía y a los sectores económicos sean superiores.

Por último, el cuarto criterio, la complementariedad y multifuncionalidad de las medidas en relación con el cumplimiento de los objetivos de otras Directivas europeas y legislaciones nacionales, cabe destacar que cualquier medida que se incluya en este Plan que tenga efectos beneficiosos sobre otros Planes será prioritaria frente a otras que tengan efectos negativos o neutros sobre otros Planes relacionados. En este caso, la legislación esencial a tener en cuenta es, lógicamente, lo establecido en los objetivos medioambientales y estado de las masas de agua del Plan Hidrológico de cuenca y la Directiva 2000/60 Marco del Agua, al igual que lo establecido en la Directiva Hábitats y sus zonas especiales de conservación conocidas con el nombre de Natura 2000, que también incluye las zonas de protección especial designadas de acuerdo con la Directiva Aves. Por último, todas las actuaciones que además puedan colaborar o tener sinergias con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, como marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones Públicas en las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España, serán también prioritarias respecto a otras que no contribuyan en este aspecto.

De este modo, a la hora de fijar actuaciones físicas sobre el terreno, serán prioritarias las que, ayuden a fijar los objetivos de conservación y mejora de la Directiva 2000/60 Marco del Agua y Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres. Estas actuaciones tendrán prioridad sobre aquellas otras que puedan tener impactos nulos o negativos sobre los criterios de conservación de estas directivas.

Por otro lado, hay que tener en cuenta, de acuerdo con el Real Decreto 903/2010 y la distribución de competencias ya existente, que si bien, la mayor parte de las medidas son responsabilidad de varias administraciones, hay otra serie de medidas que son específicas de una única administración, por lo que le corresponderá a ella su inclusión y ejecución en los tiempos previstos, independientemente de las prioridades establecidas en el Plan.

Por lo tanto, de acuerdo con lo anteriormente expuesto, se establecen las siguientes prioridades en la ejecución de las medidas de este PGRI.

## Medidas de ámbito nacional y autonómico

Código	Medidas	Actuaciones específicas
15.03.01	<b>Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, para incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos</b>	Mejora en la publicación y divulgación en internet y medios de comunicación de los datos relativos a los daños ocasionados por inundaciones
		Divulgación en campañas informativas, sobre la población, los agentes sociales y económicos y en especial, sobre los agentes locales
		Mejora en la divulgación de las predicciones meteorológicas y de pautas de comportamiento, a través de los canales de comunicación establecidos
16.03.02	<b>Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación</b>	Creación de metodología e informes piloto
		Organización de jornadas técnicas sobre lecciones aprendidas
13.01.01	<b>Ordenación territorial urbanismo</b>	Realización de actividades formativas/campañas informativas
		Suscripción de protocolos y/convenios entre Administraciones competentes
		Adopción de medidas para la coordinación de la normativa existente y mejora de la eficiencia en la emisión de los informes del art. 25.4 TRLA
		Adaptación, cuando proceda, de la normativa autonómica de ordenación del territorio y urbanismo a los riesgos de inundación
		Coordinación de la información de inundabilidad en los visores cartográficos de información territorial de las administraciones competentes
		Medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico
		Elaboración de guías técnicas y en su caso elaboración de normativa sobre criterios constructivos para la disminución vulnerabilidad de elementos expuestos en las zonas inundables
		Medidas de relocalización o retirada de actividades vulnerables
14.03.01	<b>Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles</b>	Actualización normativa sobre diseño del drenaje transversal

Código	Medidas	Actuaciones específicas
15.02.02	<b>Medidas para establecer o mejorar los protocolos de actuación y comunicación de la información</b>	Actualización de los protocolos de comunicación en situación de avenidas, en la fase de recuperación y de evaluación de lecciones aprendidas
		Redacción de los protocolos de comunicación en la fase de recuperación tras la avenida
		Redacción de los protocolos de comunicación en la fase de diagnóstico de las lecciones aprendidas tras la inundación
13.04.01	<b>Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación.</b>	Creación de un grupo y contenidos web de interés I+D+i Inundaciones
		Creación de contenidos web sobre I+D+i e inundaciones
		Mejora de los estudios disponibles para la estimación de las frecuencias y magnitudes de las avenidas
		Elaboración de cartografía de las zonas inundables en los tramos pendientes
		Mejora de las evaluaciones de los efectos del cambio climático sobre las inundaciones
15.01.01	<b>Medidas para establecer o mejorar los sistemas de alerta meteorológica, incluyendo los sistemas de medida y predicción de temporales marinos</b>	Ampliación de los fenómenos objeto de aviso
		Mejora coordinación con Organismos de cuenca
		Mejora de la difusión y divulgación
15.02.01 y 16.01.02	<b>Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional a través de los Planes de Protección Civil y acciones de apoyo a la salud, asistencia financiera, así como reubicación temporal de la población afectada</b>	Elaboración y homologación de los planes de protección civil en caso de que éstos no estén redactados
		Actualización de los Planes de Protección Civil a lo establecido en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación
		Desarrollo del Plan Estatal, Planes Autonómicos e impulso planes de autoprotección
		Elaboración de los planes de actuación local en las ARPSIs

Código	Medidas	Actuaciones específicas
16.03.01	<b>Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios</b>	Medidas para potenciar la información general a los ciudadanos
		Promoción del aseguramiento y perfeccionamiento de las actuales coberturas aseguradoras
		Medidas de información directa a los asegurados y perjudicados por siniestros
		Perfeccionamiento del tratamiento y explotación de datos asociados a la inundación
		Reducción del precio de la cobertura del seguro
		Medidas para potenciar la información general a los agricultores y la promoción del aseguramiento agrario
		Mantener el apoyo del Estado a los módulos agrícolas u opciones en líneas ganaderas del seguro agrario con coberturas con riesgos extraordinarios donde se incluye las inundaciones

Tabla 41: Medidas de ámbito nacional y autonómico

**Medidas de ámbito demarcación**

Código	Medidas	Actuaciones específicas
15.01.02	<b>Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica</b>	Análisis de situación actual y redacción del proyecto de modernización e integración
		Implantación de la red integrada (SAI)
		Mejora coordinación con AEMET
		Desarrollo del Protocolo de Alerta Hidrológica
		Divulgación de Sistemas de previsión y avisos complementarios

Código	Medidas	Actuaciones específicas
13.04.02	<b>Programa de mantenimiento y conservación de cauces</b>	Desarrollo del programa de conservación y mejora del dominio público hidráulico
		Desarrollo e implantación de manuales de buenas prácticas
14.02.01	<b>Normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico</b>	Redacción de normas de explotación de presas de titularidad estatal pendientes
		Aprobación de las normas de explotación de las presas de titularidad estatal pendientes
		Redacción, por los titulares de las presas, de las normas de explotación de las presas de concesionario pendientes
		Aprobación de las normas de explotación de las presas de titularidad estatal
		Revisión y actualización de normas de explotación antiguas de presas de titularidad estatal

Tabla 42: Medidas de ámbito demarcación

**Medidas de ámbito ARPSI**

Código	Medidas	Actuaciones específicas
16.01.01	<b>Obras de emergencia para reparación de infraestructuras afectadas, incluyendo infraestructuras sanitarias y ambientales básicas</b>	Redacción de protocolos de actuación para la ejecución obras de emergencia
		Evaluación inicial de daños y coordinación de actuaciones necesarias
		Declaración de emergencia y ejecución de obras
		Documentación final de las actuaciones ejecutadas y presupuestos empleados
16.03.02	<b>Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación</b>	Informe de evaluación tras un evento de inundación

Código	Medidas	Actuaciones específicas
14.01.01	<b>Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas</b>	Mejora de la coordinación entre administraciones forestal, desarrollo rural y organismos de cuenca
		Redacción de proyectos de restauración hidrológico-forestal en ARPSIs seleccionadas
		Suscripción de convenios con Administraciones públicas, entidades privadas, particulares en ARPSIs seleccionadas
		Tramitación y ejecución de proyectos de restauración hidrológico-forestal en ARPSIs seleccionadas
14.01.02	<b>Medidas en cauce y llanura de inundación: Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas</b>	Redacción de proyectos de restauración fluvial
		Suscripción de convenios con Administraciones públicas, entidades privadas, particulares
		Tramitación y ejecución de proyectos de restauración fluvial
14.03.01	<b>Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles</b>	Identificación, revisión y estudio de detalle de las tramos con insuficiente drenaje transversal, así como de otras infraestructuras que supongan un grave obstáculo al flujo
		Ejecución de las obras de adaptación necesarias
14.04.01	<b>Medidas que implican intervenciones físicas para reducir las inundaciones por aguas superficiales, por lo general, aunque no exclusivamente, en un entorno urbano, como la mejora de la capacidad de drenaje artificial o sistemas de drenaje sostenible (SuDS)</b>	Adaptación de la normativa existente y la elaboración de publicaciones de buenas prácticas técnicas en la implementación y mantenimiento de sistemas de drenaje.
14.03.02	<b>Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc.) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones</b>	Elaboración de guías técnicas para la realización de los estudios coste-beneficio de las infraestructuras

Tabla 43: Medidas de ámbito ARPSI

## 9.5 Presupuesto

Tal y como se ha podido comprobar a lo largo del documento, la gestión del riesgo de inundación es una labor que se realiza por todos los niveles de la administración y con un largo historial en España, de forma que son múltiples las medidas que se vienen realizando desde hace tiempo y que, en determinadas ocasiones, no son solo imputables al riesgo de inundación, sino que tienen un **propósito multi-riesgo**, por ejemplo, los Planes de Protección Civil de las Comunidades Autónomas y todas las labores que de ellos se emanan, las labores que realiza la Unidad Militar de Emergencias y como económicamente más significativo, las indemnizaciones de los sistemas de seguros y en especial, el Consorcio de Compensación de Seguros.

Una parte significativa de las medidas que se incluyen en este Plan de gestión del riesgo de inundación no conllevan previsiblemente una necesidad significativa de inversión económica o de procesos de licitación asociados, sino que se ejecutarán por los medios disponibles en las distintas administraciones implicadas. De estas medidas, se ha optado por no incluir una estimación del coste real que tienen para la ciudadanía, para solo mostrar las necesidades económicas de inversión.

Las medidas que no necesitan, a priori, de un presupuesto directo de inversión asociado o bien se integran en los presupuestos ordinarios de las distintas administraciones implicadas, son, en general, las siguientes:

### Prevención

- a. Adaptación, cuando proceda, de la normativa autonómica de ordenación del territorio y urbanismo a los riesgos de inundación.
- b. Coordinación de la información de inundabilidad en los visores cartográficos de información territorial de las administraciones competentes.
- c. Mejora en la publicación y divulgación en internet de los datos relativos a los daños ocasionados por inundaciones.
- d. Mejora de las evaluaciones de los efectos del cambio climático sobre las inundaciones.
- e. Divulgación en campañas informativas, sobre la población, los agentes sociales y económicos y en especial, sobre los agentes locales.
- f. Creación de un grupo y contenidos web de interés I+D+i inundaciones.

### Protección

- g. Mejora de la coordinación entre administraciones forestal, desarrollo rural y organismos de cuenca.

### Preparación

- h. Medidas para establecer o mejorar los sistemas de alerta meteorológica, incluyendo los sistemas de medida y predicción de temporales marinos.
- i. Desarrollo en el ámbito de la preparación ante una inundación y actualización de los Planes de Protección Civil a lo establecido en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación.

### Recuperación y análisis de lecciones aprendidas

- j. Preparación de informes tipo y elaboración de informes tras un episodio de inundación sobre evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación.
- k. Desarrollo en el ámbito de la fase de recuperación de lo establecido en los Planes de Protección Civil existentes.
- l. Actualización de los protocolos de comunicación en situación de avenidas, en la fase de recuperación y de evaluación de lecciones aprendidas.
- m. Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios.
- n. Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación: creación de metodologías e informes piloto, elaboración de informes tras un episodio de inundación y la organización de jornadas técnicas sobre lecciones aprendidas.

Existen otro tipo de medidas fuera de las competencias de entidades pertenecientes al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y que deberán ser financiadas por los entes competentes en cada materia.

Otra parte significativa del presupuesto derivado de la gestión de los riesgos de inundación viene dada por la necesidad de la **recuperación de los daños afectados por un episodio concreto de inundaciones**. Los importes destinados a estas actuaciones no pueden ser establecidos a priori, y dependen de los daños que provocan las inundaciones. A modo de estimación y para dar idea de la magnitud de los mismos, tal y como se ha presentado con anterioridad en este documento, en toda España el Consorcio de Compensación de Seguros ha indemnizado con más de 200 millones de euros/año a los bienes asegurados en el periodo 2009-2013, siendo en el ámbito de esta Demarcación Hidrográfica de media anual en este periodo 2,87 millones de euros.

A modo de ejemplo, también, los Organismos de cuenca dedican un presupuesto significativo a la recuperación de las afecciones provocadas sobre el dominio público hidráulico, empleándose, en los últimos tres años en el ámbito de las Confederaciones Hidrográficas una media anual superior a los 5 millones de euros/año.

En cuanto al presupuesto de inversión previsto del resto de medidas de este Plan de Gestión del Riesgo de Inundación, en la tabla de las páginas siguientes se presenta el presupuesto total previsto en los 6 años de duración del ciclo de planificación para el desarrollo de las medidas del Plan.

Todas las medidas propuestas en este Proyecto de Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Duero se encuentran definidas en el Anejo 2.

Ámbito	Categoría	Código medida	Medida	Actuación específica	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras	Presupuesto anual estimado (millones €)	Plazo inversión (años)	Presupuesto total (millones €)
Nacional/ autonómico	Prevención	13.01.01	Ordenación territorial urbanismo	Apoyo para la elaboración de los informes del art. 25.4 TRLA	Confederación Hidrográfica del Duero	MAGRAMA (DGA)	0,40	6	2,40
				Elaboración de guías técnicas sobre disminución de la vulnerabilidad y aumento de la resiliencia de elementos situados en las zonas inundables	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar )	Ministerio de Fomento. DG Arquitectura, Vivienda y Suelo. Consejerías de Ordenación del Territorio de las CCAA. Consorcio de Compensación de Seguros	0,012	6	0,07
		13.04.01	Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación.	Mejora de los estudios disponibles para la estimación de las frecuencias y magnitudes de las avenidas y la consideración del cambio climático	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca, DG Sostenibilidad de la Costa y el Mar, Oficina Española de Cambio Climático)	CEDEX, IGME	0,08	6	0,50
				Actualización de la evaluación preliminar del riesgo de inundación y los mapas de peligrosidad y riesgo y revisión del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Protección Civil (estatal y autonómica)	0,23	3	0,70
				Elaboración de cartografía de las zonas inundables en los tramos pendientes	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Protección Civil (estatal y autonómicas)	0,17	6	1,00
		Demarcación	Preparación	15.01.02	Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica	Análisis de situación actual y redacción del proyecto de modernización e integración	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)		0,25
Construcción de nuevas estaciones de aforo	Confederación Hidrográfica del Duero						0,06	1	0,06
Implantación de la red integrada (SAI)	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)						1,33	6	8,00
Mejora coordinación con AEMET	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)					AEMET	0,10	1	0,10
Desarrollo del Protocolo de Alerta Hidrológica	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)					Protección Civil (estatal y autonómicas)	0,40	1	0,40

Ámbito	Categoría	Código medida	Medida	Actuación específica	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras	Presupuesto anual estimado (millones €)	Plazo inversión (años)	Presupuesto total (millones €)
Demarcación	Prevención	13.04.02	Programa de mantenimiento y conservación de cauces	Desarrollo del programa de conservación y mejora del dominio público hidráulico	Confederación Hidrográfica del Duero	MAGRAMA (DGA)	3,00	6	18,00
				Desarrollo e implantación de manuales de buenas prácticas en la conservación de cauces	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca)		0,07	1	0,07
	Protección	14.02.01	Normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico	Redacción, aprobación y/o actualización de las normas de explotación de las presas de titularidad estatal pendientes	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)		0,08	3	0,23
				Aprobación de las normas de explotación de las presas de concesionario pendientes	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)		0,09	4	0,35
				Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas exclusivamente para defensa de avenidas	Elaboración de guías técnicas para la realización de los estudios coste-beneficio de las infraestructuras	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca)		0,07	1
ARPSI	Protección	14.01.02	Medidas en cauce y llanura de inundación: Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas	Redacción de proyectos de infraestructuras verdes y restauración fluvial	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Consejerías de Medio Ambiente de las CCAA	0,25	2	0,50
				Tramitación y ejecución de proyectos de infraestructuras verdes y restauración fluvial	MAGRAMA (DGA y Confederación Hidrográfica del Duero)	Consejerías de Medio Ambiente de las CCAA	1,60	5	8,00
		14.04.01	Medidas que implican intervenciones físicas para reducir las inundaciones por aguas superficiales, por lo general, aunque no exclusivamente, en un entorno urbano, como la mejora de la capacidad de drenaje artificial o sistemas de drenaje sostenible (SuDS)	Elaboración de guía de buenas prácticas técnicas en la implementación y mantenimiento de sistemas urbanos de drenaje sostenible.	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca)		0,03	1	0,03
		14.03.02	Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc.) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones	Elaboración de guías técnicas para la realización de los estudios coste-beneficio de las infraestructuras	MAGRAMA (DGA y Organismos de cuenca)		0,07	1	0,07
								<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	
							<b>PRESUPUESTO MEDIO ANUAL</b>		<b>6,84</b>

Como resumen final, se presenta la siguiente tabla, que representa para cada ámbito territorial del Plan, el presupuesto estimado para el desarrollo del mismo:

Ámbito	Presupuesto anual estimado	Presupuesto total	Porcentaje
Nacional/autonómico	0,78	4,67	11%
Demarcación	4,63	27,78	68%
ARPSIs	1,43	8,60	21%
<b>TOTAL</b>	<b>6,84</b>	<b>41,05</b>	100%

Tabla 44: Presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial

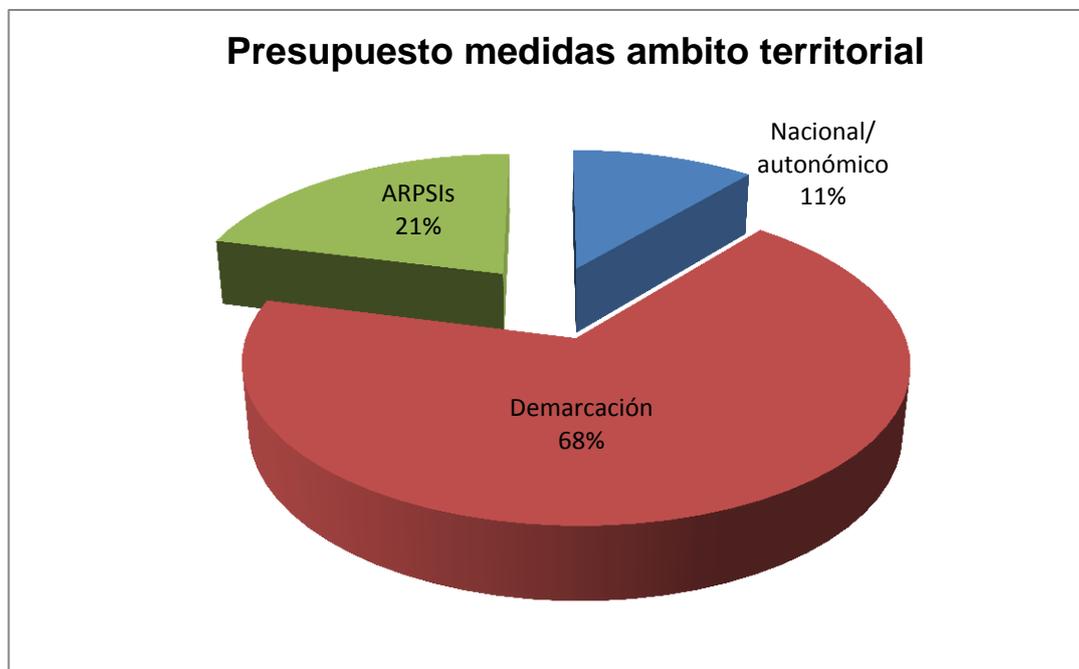


Figura 39. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial

En esta tabla se aprecia como las medidas a nivel de Demarcación son las más significativas, derivadas de tanto los sistemas de control hidrológico como de las actuaciones de conservación y mantenimiento de los cauces.

Analizando los datos de inversión por fase de la gestión del riesgo de las medidas, y de acuerdo con los comentarios anteriormente realizados en relación con las medidas que pueden ser abordadas mediante las labores ordinarias de las administraciones públicas y las medidas de recuperación que no pueden ser previstas, al depender de los eventos sucedidos en el período, se obtienen los siguientes resultados donde se puede apreciar que la mayor partida presupuestaria es la dedicada a la prevención.

Ámbito	Presupuesto anual estimado	Presupuesto total	Porcentaje
Prevención	3,79	22,74	55%
Protección	1,54	9,25	23%
Preparación	1,51	9,06	22%
Recuperación	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>6,84</b>	<b>41,05</b>	<b>100%</b>

Tabla 45: Presupuesto medidas agrupadas por tipo

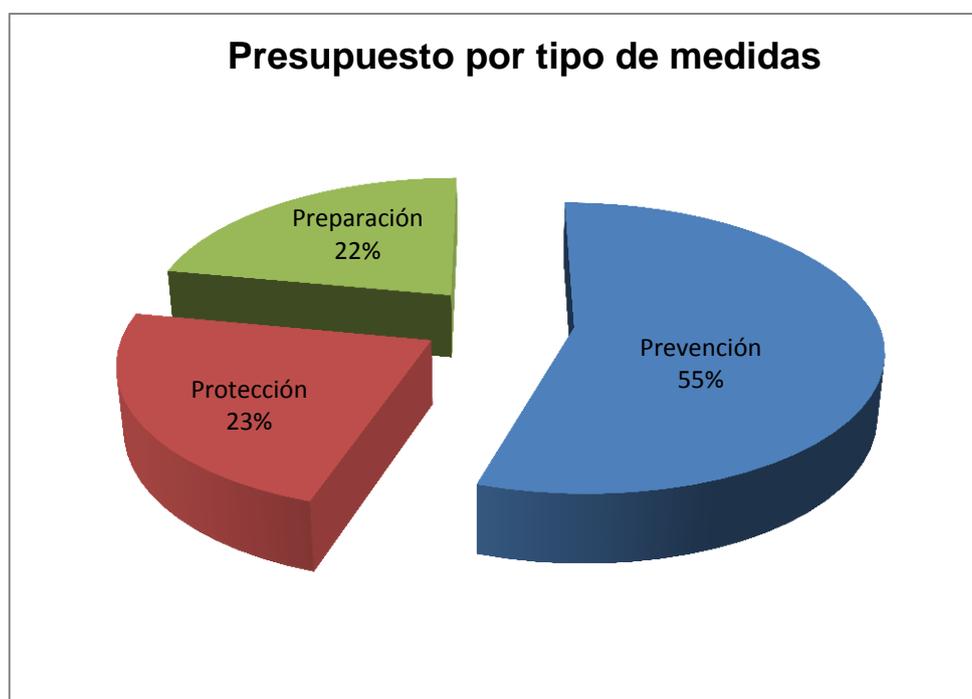


Figura 40. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipo

## 9.6 Fuentes de financiación del Plan

La estrategia de financiación prevista para la implantación de este Plan se basa en los distintos presupuestos disponibles por las distintas administraciones y resto de organizaciones responsables en la gestión del riesgo de inundación.

En general, para la mayoría de las medidas de ámbito nacional y autonómico, la financiación procederá de los presupuestos de Administraciones responsables y Administraciones colaboradoras en el marco de sus planes de actuación para los próximos años, en los que ya se incluyen parte de las actuaciones propuestas en el Plan. En ocasiones, las actuaciones específicas a llevar a cabo, no requerirán dotación presupuestaria adicional, puesto que se integran en la labor cotidiana y habitual que desarrolla el personal de los Organismos y las Administraciones implicadas. Tal es el caso, por ejemplo, de todas las actuaciones relativas a la adaptación de normativa o actualización de planes conforme a lo que establece el plan de gestión del riesgo de inundación, o de aquellas que consisten en la mejora de la coordinación y la transmisión de información entre los distintos actores implicados, bien sea a través de la creación de grupos de trabajo, la mejora de los protocolos de comunicación, etc.

Algo similar sucede con las medidas cuyo ámbito de aplicación es la demarcación hidrográfica. Algunas de las medidas identificadas en esta categoría están ya iniciadas, incluso, como el programa de conservación de cauces, totalmente implantadas y consolidadas en el conjunto de las demarcaciones intercomunitarias, si bien es necesario, por su carácter prioritario, garantizar su continuidad en el tiempo. En otros casos, parte de las actuaciones específicas se han iniciado y están en distinto grado de avance, conforme a las posibilidades de cada organismo de cuenca y del propio Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y requieren el impulso que les puede proporcionar su inclusión en el plan de gestión del riesgo de inundación.

Las medidas en el ámbito de las ARPSIs revisten un carácter específico, están destinadas a solucionar un problema particular en tramos/subcuencas concretos y la mayor parte de ellas se desarrollarán mediante proyectos de obra. Suponen la fase de desarrollo de los diferentes programas y estrategias diseñados por las administraciones públicas, que podrán suscribir convenios de colaboración para su ejecución, de forma que se pueda tener un mejor acceso a las fuentes de financiación disponibles.

Teniendo en cuenta lo anterior y conforme a la diferente tipología de las actuaciones que incluye el plan, se han identificado las siguientes fuentes de financiación, que actuarán de forma complementaria a los presupuestos de las distintas administraciones (estatal, autonómica y local). Estas fuentes de financiación procederán, en general, de fondos de la Unión Europea en el marco de los programas de ayuda para el desarrollo de las políticas comunitarias y en particular para el logro de los objetivos de la estrategia Europa 2020.

En este sentido, las inundaciones son un fenómeno natural que afecta a casi todos los sectores de actividad en mayor o menor medida y, recíprocamente, muchos sectores inciden en la gestión del riesgo de inundación. Se trata de buscar sinergias de forma que el logro de los objetivos del Plan suponga mejoras, por ejemplo, en el ámbito del medio ambiente, del desarrollo rural, de la protección civil, etc., y del mismo modo, que las actuaciones previstas en el plan se vean favorecidas por acciones emprendidas en distintos sectores de actividad.

En el ámbito de la política regional de la Unión, en el período de programación 2014-2020, están disponibles para España los siguientes fondos estructurales y de inversión europeos (Fondos EIE): Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), Fondo Social Europeo (FSE), Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP). La coordinación de estos fondos se realiza según el Reglamento 1303/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013. La estrategia y prioridades de inversión de estos fondos se establecen en el Acuerdo de Asociación para España en las diferentes áreas de inversión u objetivos temáticos que identifican los Reglamentos de los fondos y que son las siguientes:

1. Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.
2. Mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de las comunicaciones y el acceso a las mismas.
3. Mejorar la competitividad de las pequeñas y medianas empresas, del sector agrícola (en el caso del FEADER) y del sector de la pesca y la acuicultura (en el caso del FEMP).
4. Favorecer el paso a una economía baja en carbono en todos los sectores.
5. Promover la adaptación al cambio climático y la prevención y gestión de riesgos.
6. Proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos.
7. Promover el transporte sostenible y eliminar los estrangulamientos en las infraestructuras de red fundamentales.
8. Promover el empleo y favorecer la movilidad laboral.
9. Promover la inclusión social y luchar contra la pobreza.
10. Invertir en la educación, el desarrollo de las capacidades y el aprendizaje permanente.
11. Mejorar la capacidad institucional y la eficiencia de la administración pública.

En el Acuerdo de Asociación se establecen las asignaciones por objetivos temáticos a cada Administración beneficiaria.

Con relación al FEADER, acaba de finalizar la consulta pública de la evaluación ambiental estratégica del **Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020**, en el que se espera se contemplen de forma adecuada los riesgos de inundación, así como los objetivos y las medidas incluidas en los planes de gestión del riesgo de inundación, coincidentes en muchos casos con las prioridades de desarrollo rural de la Unión Europea, con el fin de poder acceder a las ayudas que el Reglamento establece. Además, habrá que contar con lo que los Planes de Desarrollo Rural autonómicos recojan al respecto, puesto que muchas de las medidas corresponderá adoptarlas a las Comunidades Autónomas en el ámbito de sus competencias.

En lo que se refiere a la política de medio ambiente, en este período se cuenta con el **instrumento LIFE**, con sus dos **subprogramas, acción por el clima y medio ambiente**, y respecto al período anterior, con la novedad de los **proyectos integrados**, destinados a contribuir a la implementación de planes, programas y estrategias exigidos por la normativa europea en diversos ámbitos, entre ellos el agua, y cuya filosofía se ajusta muy bien al

desarrollo del plan de gestión del riesgo de inundación con medidas que van, por ejemplo, desde la coordinación y la formación, a medidas para incrementar la conciencia ciudadana y pasando por medidas de protección desarrolladas en la cuenca y el cauce tales como restauración hidrológico-forestal, ordenaciones agro-hidrológicas, restauración fluvial, infraestructuras verdes, eliminación de presiones hidromorfológicas, etc. Otra particularidad de estos proyectos que los hace si cabe más interesante es que actúan como catalizadores movilizandolos fondos provenientes de otras fuentes de financiación, públicas o privadas, adicionales a LIFE.

Destacar también las oportunidades de financiación que se derivan de la aplicación de la estrategia **Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa (COM (2013) 249)**. La Comisión tiene previsto, a través de esta estrategia, prestar apoyo a proyectos de infraestructura verde a escala de la Unión Europea, facilitando el acceso a financiación mediante la creación de un mecanismo de financiación en colaboración con el Banco de Europeo de Inversiones.

Relacionado con las situaciones de emergencia tras un evento de inundación, la Comisión Europea, en el ámbito de su política regional, creó en 2002, precisamente como respuesta a las graves inundaciones sufridas en Europa central en ese año, el **Fondo de Solidaridad de la Unión Europea (FSUE)** para intervenir en caso de catástrofes naturales graves y aportar la solidaridad europea a las regiones siniestradas de Europa. Este Fondo de Solidaridad en caso que la solicitud realizada prospere, se podrá complementar, a nivel nacional, con la línea de ayudas para atender a los daños producidos en situaciones de emergencia, regulada por el Real Decreto 307/2005, de 18 de marzo, modificado por el Real Decreto 477/2007, de 13 de abril, a la que habría que añadir, en su caso, la ayuda derivada de la adopción de medidas urgentes por el Gobierno reguladas por los correspondientes Decretos Leyes.

Adicionalmente se puede contar con el **instrumento financiero de Protección Civil** cuyas convocatorias realiza la Dirección General de Protección Civil de la Comisión Europea.

En lo relativo a las medidas de mejora del conocimiento y actuaciones específicas relacionadas, el **instrumento Horizonte 2020** constituye el ámbito específico para las ayudas en temas de I+D+i, a las que también se podrían sumar las convocatorias de ayuda realizadas por el Ministerio de Economía y Competitividad y sus Organismos en el marco de la **Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020**.

Otra fuente de financiación es la de carácter privado, en el marco de la **responsabilidad social corporativa** de las compañías y que se puede articular a través de convenios de colaboración entre las diferentes administraciones competentes y las obras sociales o fundaciones de las empresas privadas.

## 10 Descripción de la ejecución del Plan: Programa de seguimiento

La ejecución de los programas de medidas y su desarrollo a lo largo del ciclo del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación se contempla en el artículo 17 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, y en el apartado II de la Parte A de su Anexo, establece como parte del contenido del Plan, la descripción de su ejecución, y en particular, los indicadores de cumplimiento y avance del Plan, y la manera en que se supervisarán los progresos en la ejecución.

El programa de seguimiento comprenderá las siguientes actividades:

- Seguimiento de las medidas generales de ámbito nacional/autonómico y de demarcación.
- Seguimiento de las medidas específicas de ámbito de ARPSI.
- Revisión del plan, recogiendo en un informe final el resultado de los trabajos de seguimiento, explicación de las posibles desviaciones, modificaciones, etc., que servirá de base para los trabajos del siguiente ciclo.

### 10.1 Definición de indicadores

La evaluación del logro de los objetivos del Plan se realizará a través de la evaluación de las medidas planteadas y para ello se han identificado una serie de indicadores, cuantitativos y cualitativos, que darán razón del progreso del Plan. En cada uno de ellos se establece un valor actual, correspondiente al inicio del período de planificación y un valor esperado a 2021, que constituye el objetivo del Plan.

Los indicadores seleccionados, así como su descripción y fuente de información se indican a continuación.

**Ámbito nacional/autonómico**Indicadores relativos a las **medidas de ordenación territorial y urbanismo**.

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Porcentaje de normativa de las CCAA coordinada con inundaciones</b>	Nº CCAA en la DH con normativa incluyendo criterios de inundabilidad / nº CCAA incluidas en el ámbito de la DH	%	0	100
<b>Nº de planeamientos urbanísticos en revisión</b>	Nº de instrumentos de planeamiento en fase de adaptación a las determinaciones del PGRI	ud	-	-
<b>Nº de planeamientos urbanísticos actualizados</b>	Nº de instrumentos de planeamiento ya adaptados a las determinaciones del PGRI	ud	-	70
<b>Nº de informes urbanísticos emitidos por los Organismos de cuenca en relación con el artículo 25.4</b>	Nº de informes urbanísticos emitidos por los Organismos de cuenca en relación con el artículo 25.4	ud	350	No procede
<b>Plazo medio para la emisión de los informes urbanísticos por parte de los Organismos de cuenca en relación con el artículo 25.4</b>	Tiempo transcurrido entre la fecha de registro de entrada de la solicitud en la CH y la fecha de registro de salida del informe	meses	3	3
<b>Nº de protocolos, convenios y otros acuerdos suscritos con administraciones competentes</b>	Nº de nuevos convenios de colaboración firmados entre las distintas administraciones competentes cuyo objeto sea la reducción del riesgo de inundación en las zonas inundables y la protección del espacio fluvial	ud	No procede	No procede
<b>Nº de visores cartográficos en internet con información sobre inundabilidad</b>	Nº de visores de las Administraciones competentes que incluyen información sobre inundabilidad	ud	3	5
<b>Nº de guías y manuales técnicos elaborados sobre criterios constructivos para reducir la vulnerabilidad de los elementos expuestos en las zonas inundables</b>	Nº de documentos elaborados y accesibles al público	ud	0	3
<b>Estado de implantación de normativa sobre criterios constructivos para reducir la vulnerabilidad de los elementos expuestos en las zonas inundables</b>	Indicador cualitativo sobre el grado de avance de la tramitación administrativa de la normativa (pendiente de inicio/en elaboración/en consulta pública /aprobada)	Pendiente de inicio/en elaboración/en consulta pública/aprobada	Normativa pendiente de inicio	Normativa aprobada

Tabla 46: Indicadores relativos a las medidas de ordenación territorial y urbanismo

Indicadores relativos a las **medidas de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de instituciones presentes en el grupo de interés I+D+i de inundaciones</b>	Nº de Instituciones/Organismos/ Centros directivos /Empresas, que participen en el grupo de interés.	ud	0	40
<b>Nº de proyectos presentados a convocatorias de I+D+i sobre inundaciones</b>	Nº de proyectos presentados a las convocatorias identificadas en el grupo de interés	ud	No procede	No procede
<b>Nº de proyectos seleccionados en las convocatorias de I+D+i sobre inundaciones</b>	Nº de proyectos seleccionados	ud	No procede	No procede
<b>Estado de los estudios de definición de magnitud y frecuencia de inundaciones</b>	Indicador cualitativo que muestra el estado de tramitación de los estudios que se haya considerado realizar: en fase de contratación (acciones preparatorias), contratado, en ejecución, finalizado	Pendiente de inicio/En contratación/ Contratado/ En ejecución/ Finalizado	Pendiente de inicio	Finalizado
<b>Km de cauce con cartografía de zonas inundables</b>	Km de cauce con cartografía de zonas inundables disponibles en los visores cartográficos existentes	km	2689	4500
<b>Estado de los estudios sobre los efectos del cambio climático sobre las inundaciones</b>	Estado de nuevos estudios de profundización sobre efectos de cambio climático	Pendiente de inicio/ En contratación/ En ejecución/ Finalizado	Pendiente de inicio	Finalizado

Tabla 47: *Indicadores relativos a las medidas de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación.*

Indicadores relativos a las **medidas de mejora de los sistemas de alerta meteorológica.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Estado de la actualización y mejora de Meteoaleta</b>	Indicador cualitativo que muestra el grado de implantación de las mejoras ya previstas en el plan Meteoaleta: iniciada/en ejecución/completada	Iniciada/ En ejecución/ Completada	Iniciada	Completada
<b>Nº de activaciones de Meteoaleta relacionadas con el protocolo de inundación</b>	Nº de veces que se activa el protocolo en el período	ud	No procede	No procede

Tabla 48: *Indicadores relativos a las medidas de mejora de los sistemas de alerta meteorológica*

Indicadores relativos a las **medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de planes de protección civil autonómicos homologados</b>	Nº de planes de protección civil autonómicos homologados en el ámbito de la Demarcación	ud	3	3
<b>Nº de Planes de Protección Civil existentes actualizados conforme al contenido del PGRI</b>	Nº de Planes de Protección Civil en el ámbito de la Demarcación actualizados conforme al PGRI	ud	0	3
<b>Nº de planes de actuación local elaborados</b>	Nº de planes de actuación local elaborados en el ámbito de la Demarcación	ud	-	-

Tabla 49: *Indicadores relativos a las medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil*

**Indicadores relativos a las** medidas de mejora de los protocolos de actuación y comunicación de la información relativa a inundaciones.

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de organismos implicados en el Protocolo de comunicación</b>	Nº de organismos implicados en el Protocolo de comunicación	ud	2	9

Tabla 50: *Indicadores relativos a las medidas de mejora de los protocolos de actuación y comunicación de la información relativa a inundaciones*

Indicadores relativos a las **medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de jornadas y campañas formativas mantenidas entre los diversos actores sociales y administraciones implicados en la concienciación pública ante el riesgo de inundaciones</b>	Nº de jornadas celebradas entre los actores identificados en el ámbito de la Demarcación	ud	6	12
<b>Nº de administraciones que incorporan información en sus páginas web sobre riesgos de inundación</b>	Valor acumulado que indica el nº total de administraciones (Ayuntamientos, Diputaciones, CCAA, OOCC, etc.) con información sobre riesgos de inundación en sus páginas web	ud	1	13

Tabla 51: *Indicadores relativos a las medidas para establecer o mejorar la conciencia pública*

Indicadores relativos a las **medidas de Protección Civil: acciones de apoyo a la salud, asistencia financiera, incluida asistencia legal, así como reubicación temporal de la población afectada.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de acciones de reubicación temporal de la población llevadas a cabo siguiendo los planes de Protección Civil vinculados a inundaciones</b>	Nº de personas que han tenido que ser realojadas temporalmente tras un episodio de inundación	ud	No procede	No procede
<b>Número de personas afectadas en episodios de inundación ocurridos en el periodo</b>	Nº de personas estimado afectadas directamente por el evento	ud	No procede	No procede
<b>Daños anuales en bienes asegurados producidos por episodios de inundación en los últimos 5 años (media anual periodo 2009-2013)</b>	Valoración total de los daños producidos por los episodios de inundación	Millones de euros	2.866.265	No procede

Tabla 52: *Indicadores relativos a las medidas de Protección Civil*

Indicadores relativos a las **medidas para la promoción del seguro sobre personas y bienes, especialmente los seguros agrarios.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Evolución del capital asegurado</b>	Importe del capital asegurado en el ámbito de la DH	Millones de euros	256.662	272.451
<b>Evolución del grado de satisfacción de los asegurados</b>	Resultado de las encuestas sobre el grado de satisfacción de los asegurados en siniestralidades significativas de inundación. Rango de puntuación de la satisfacción general	Puntuación: 0 la peor valoración y 10 la mejor	8,00-8,57	8,00-8,57
<b>Evolución de la siniestralidad pagada anual en inundaciones</b>	Indemnizaciones por daños agricultores/ganaderos causados por inundaciones	Millones de euros	No procede	No procede
<b>Evolución del número de pólizas de seguros agrarios</b>	Nº de pólizas suscritas en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica, a partir de la información suministrada por ENESA de los datos de contratación del seguro agrario del ejercicio 2013 (Actualizado a 08-12-2014). Distribuidas según la superficie de cada provincia en cada DDHH.	ud	73.377	No procede
<b>Importe anual de las subvenciones aplicadas por ENESA para la suscripción de los seguros agrarios</b>	Importe de las subvenciones pagadas por ENESA	Millones de euros	199,18	No procede
<b>Importe anual de las indemnizaciones pagadas en inundaciones a los asegurados dentro del sistema de seguros agrarios</b>	Indemnizaciones por daños a agricultores/ganaderos causados por inundaciones	Millones de euros	No procede	No procede

Tabla 53: *Indicadores relativos a las medidas para la promoción del seguro sobre personas y bienes, especialmente los seguros agrarios.*

### **Ámbito Demarcación Hidrográfica**

Indicadores relativos al seguimiento del **programa de mantenimiento y conservación de cauces.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de actuaciones de mantenimiento y conservación de cauces por organismo responsable</b>	Nº de actuaciones físicas en el marco de los programas de las Administraciones competentes ejecutadas	ud	-	-
<b>Km de cauce objeto de actuación</b>	Suma de la longitud de los tramos de cauce en los que se ha actuado	km	-	-
<b>Inversión anual en mantenimiento y conservación de cauces</b>	Presupuesto empleado para la ejecución de las actuaciones	Millones de euros	3	3

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Estado de la redacción e implantación del Manual de Buenas Prácticas</b>	Indicador cualitativo: pendiente de inicio, en redacción, en consulta pública o implantado	pendiente de inicio/en redacción/en consulta pública/implantado	Pendiente de inicio	Implantado

Tabla 54: Indicadores relativos al seguimiento del programa de mantenimiento y conservación de cauces

Indicadores relativos a las **normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Porcentaje de grandes presas estatales con normas de explotación aprobadas</b>	Nº de grandes presas de titularidad estatal en la Demarcación con normas de explotación aprobadas/Nº total de grandes presas de titularidad estatal en la Demarcación	%	4%	100%
<b>Porcentaje de grandes presas de concesionario con normas de explotación aprobadas</b>	Nº de grandes presas de concesionarios en la Demarcación con normas de explotación aprobadas/Nº total de grandes presas de concesionario en la Demarcación	%	46%	100%

Tabla 55: Indicadores relativos a las normas de gestión de la explotación de embalses

Indicadores relativos a las **medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas exclusivamente para defensa de avenidas.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de nuevas presas (en ejecución o ejecutadas) incluidas en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación destinadas únicamente a la laminación de avenidas</b>	Nº de presas en proyecto/ejecución/ejecutadas cuyo objetivo sea la laminación de avenidas y así se especifique en el PGRI	ud	0	0
<b>Estado de la redacción de la guía técnica para la realización de estudios coste-beneficio.</b>	Indicador cualitativo: pendiente de inicio, en redacción, finalizada	Pendiente de inicio/En redacción/Finalizada	Pendiente de inicio	Finalizada

Tabla 56: Indicadores relativos a las medidas estructurales para regular los caudales

Indicadores relativos a las **medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de puntos de medida y control disponibles</b>	Nº de puntos de medida y control operativos y funcionales	ud	418	350
<b>Inversión anual destinada a la integración, explotación y mantenimiento de la red</b>	Presupuesto anual destinado a los trabajos de integración así como a los de mantenimiento de la red en el período	Millones de euros	1.430.000	1.000.000
<b>Nº de activaciones del Protocolo de Alerta Hidrológica</b>	Nº de veces que se activa el protocolo en el período	ud	No procede	No procede

Tabla 57: *Indicadores relativos a las medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica*

### Ámbito ARPSI

Indicadores relativos a las **medidas en la cuenca: restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohídrológicas.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de proyectos de restauración hidrológico-forestal por organismo responsable</b>	Nº total de proyectos de restauración hidrológico-forestal iniciados en el período	ud	-	-
<b>Inversión anual en restauración hidrológico-forestal</b>	Presupuesto anual en el período destinado a los proyectos de restauración hidrológico-forestal	Millones de euros	-	-
<b>Superficie de suelo (ha) en la que se realiza la restauración agrohídrológico forestal</b>	Superficie de la cuenca en la que se han realizado actuaciones de restauración hidrológico-forestal (replantaciones, tratamientos silvícolas, implantación/mantenimiento de pastizales, prácticas de conservación de suelo, etc.)	ha	-	-

Tabla 58: *Indicadores relativos a las medidas en la cuenca*

Indicadores relativos a las **medidas en cauce y llanura de inundación: restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de proyectos de restauración fluvial por organismo responsable</b>	Nº de proyectos de restauración fluvial iniciados en el período en el ámbito de las ARPSIs	ud	-	5
<b>Nº de proyectos de restauración fluvial que incluyen medidas de retención natural de agua ejecutadas/en ejecución</b>	Nº de proyectos de los anteriores que tienen NWRM	ud	-	5
<b>Km de cauce objeto de actuación de restauración fluvial en ARPSIs</b>	Suma de la longitud de los tramos de cauce incluidos en los proyectos de restauración fluvial	km	-	200
<b>Nº de convenios/acuerdos suscritos para la restauración fluvial en ARPSIs</b>	Nº de instrumentos de colaboración entre Administraciones/ Organismos /Asociaciones para la ejecución de actuaciones de restauración fluvial	ud	No procede	No procede
<b>Inversión en restauración fluvial en las ARPSIs</b>	Inversión anual en el período correspondiente a actuaciones de restauración fluvial	Millones de euros	-	8
<b>Nº de barreras transversales eliminadas en la Demarcación Hidrográfica</b>	Nº de barreras (azudes, presas) eliminadas.	ud	104	200
<b>Nº de barreras adaptadas para la migración piscícola</b>	Nº de barreras (azudes, presas) con dispositivo de paso para peces operativo o con un rebaje de forma que sean permeables.	ud	80	-
<b>Km de río conectados por la adaptación/eliminación de barreras transversales en la Demarcación Hidrográfica</b>	Suma de las longitudes de cada tramo de río conectado medida entre el obstáculo demolido / permeabilizado y el siguiente obstáculo aguas arriba, sin contar afluentes salvo que éstos sean masas de agua de la DMA.	km	600	-
<b>Km de eliminación de defensas longitudinales en la Demarcación Hidrográfica</b>	Longitud de estructura de defensa longitudinal tipo mota (también muros o diques) eliminada. Se medirá en cada margen del río de forma individualizada.	km	8,2	-
<b>Km de retranqueo de defensas en la Demarcación Hidrográfica</b>	Longitud de estructura de defensa longitudinal tipo mota retrasada respecto a su primitiva ubicación. Se medirá en cada margen del río de forma individualizada.	km	62,1	-
<b>Km de recuperación del trazado de cauces antiguos en la Demarcación Hidrográfica</b>	Longitud de antiguas madres, brazos cegados, meandros desconectados, etc. que vuelven a ser funcionales por las actuaciones realizadas.	km	-	-
<b>Km de lecho de cauces recuperados en la Demarcación Hidrográfica</b>	Longitud de río en la que se han eliminado del lecho rellenos artificiales o en la que se han recuperado frezaderos.	km	-	-
<b>Longitud de masas de agua tipología río donde se realiza restauración fluvial en la Demarcación Hidrográfica</b>	Suma de la longitud de las masas de agua en las que se incluyen los proyectos de restauración fluvial	km	-	<b>200</b>

Tabla 59: Indicadores relativos a las medidas en cauce y llanura de inundación

Indicadores relativos a las **medidas de mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Estado de la actualización de la normativa de drenaje transversal</b>	Indicador cualitativo de la situación de la adaptación de la Instrucción 5.2-IC de drenaje superficial: en redacción, en consulta pública o implantada	En redacción/En consulta pública/Implantada	<b>En redacción</b>	<b>Implantada</b>
<b>Nº de obras de mejora de drenaje transversal ejecutadas/en ejecución</b>	Nº de proyectos iniciados en el período cuyo objeto sea la mejora del drenaje en los puntos conflictivos identificados en la cartografía de peligrosidad y riesgo	ud	-	-
<b>Inversión total en obras de mejora del drenaje transversal por cada administración competente</b>	Presupuesto de los proyectos de mejora del drenaje en los puntos conflictivos identificados en la cartografía de peligrosidad y riesgo	Millones de euros	-	-

Tabla 60: Indicadores relativos a las medidas de mejora del drenaje de infraestructuras lineales

Indicadores relativos a las **medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc.) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>km de nuevos encauzamientos (en ejecución o ejecutadas) incluidas en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación</b>	Longitud de los encauzamientos	km	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Estado de la redacción de la guía técnica para la realización de estudios coste-beneficio.</b>	Indicador cualitativo: pendiente de inicio, en redacción, finalizada	Pendiente de inicio/En redacción/Finalizada	<b>Pendiente de inicio</b>	<b>Finalizada</b>

Tabla 61: Indicadores relativos a las medidas estructurales que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones

Indicadores relativos a las **medidas que implican intervenciones físicas para reducir las inundaciones por aguas superficiales, por lo general, aunque no exclusivamente, en un entorno urbano, como la mejora de la capacidad de drenaje artificial o sistemas de drenaje sostenible (SuDS).**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de disposiciones normativas o guías de buenas prácticas promovidas por las Administraciones competentes en los municipios que incluyen ARPSIs</b>	Nº de disposiciones normativas o guías de buenas prácticas promovidas por las Administraciones competentes en los municipios que incluyen ARPSIs	ud	<b>0</b>	<b>1</b>

Tabla 62: Indicadores relativos a las medidas que implican intervenciones físicas para reducir las inundaciones por aguas superficiales

Indicadores relativos a las **obras de emergencia para reparación de infraestructuras afectadas, incluyendo infraestructuras sanitarias y ambientales básicas.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de actuaciones de emergencia realizadas</b>	Nº de obras de emergencia iniciadas en el período	ud	No procede	No procede
<b>Presupuesto anual invertido en actuaciones de emergencia</b>	Presupuesto invertido en las actuaciones realizadas	Millones de euros	No procede	No procede
<b>Nº de solicitudes de ayuda (Dir. General Protección Civil y Emergencias)</b>	Nº de solicitudes de ayuda en el marco del RD307/2005, modificado por RD477/2007	ud	No procede	No procede
<b>Presupuesto de las ayudas concedidas (Dir. General Protección Civil y Emergencias)</b>	Presupuesto anual de ayuda en el marco del RD307/2005, modificado por RD477/2007	Millones de euros	No procede	No procede
<b>Número de episodios calificados como “graves inundaciones” acontecidos</b>	Nº de episodios ocurridos en el período causantes de daños graves o muy graves	ud	10	No procede

Tabla 63: *Indicadores relativos a las obras de emergencia para reparación de infraestructuras afectadas*

Indicadores relativos a las **medidas de evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación.**

Indicador	Descripción	Unidades	Valor actual (2015)	Valor esperado (2021)
<b>Nº de informes de evaluación elaborados</b>	Nº de informes de evaluación tras un evento elaborados de acuerdo a la metodología establecida en el grupo de trabajo	ud	0	No procede
<b>Nº de jornadas técnicas de diseminación de lecciones aprendidas realizadas</b>	Nº de jornadas técnicas celebradas para puesta en común de resultados y lecciones aprendidas	ud	0	3

Tabla 64: *Indicadores relativos a las medidas de evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación*

## 10.2 Metodología para el seguimiento de la implantación del Plan

Se establecerán distintos niveles para el desarrollo de las actividades de seguimiento del Plan. Por un lado, el seguimiento de las medidas de ámbito nacional, así como la coordinación general del seguimiento, se desarrollará en el seno del Grupo español de trabajo de coordinación de la implantación de la Directiva de Inundaciones. Por otro lado, aquellas medidas cuyo desarrollo tenga lugar a nivel autonómico, de demarcación, o de ARPSI, serán objeto de seguimiento en el marco del Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación y de forma más detallada en las comisiones de seguimiento de los convenios que en su caso se suscriban para la ejecución de las medidas. La frecuencia de las reuniones será la que establezca en cada caso el grupo correspondiente, pero al menos se convocará al Comité de Autoridades Competentes una vez al año y en el caso de las Comisiones de seguimiento de convenios y del Grupo español de trabajo, se reunirán una vez al semestre como mínimo.

Puesto que la información relativa a la ejecución de las medidas está repartida entre diferentes Organismos y Administraciones, se establecerá en primer lugar un marco común de trabajo que defina entre otras cuestiones el circuito de la información, indicando los responsables, la periodicidad en la transmisión de los datos, los formatos, el contenido de los informes, etc., pudiéndose crear grupos de trabajo sobre temas específicos cuando así se considere a la vista de la marcha del Plan.