EBRO RESILIENCE

Estrategia general de actuaciones

Versión 1.0 Enero 2020

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE LA ESTRATEGIA 4
2. DIAGNÓSTICO 6
2.1. El fenómeno de las inundaciones en el tramo medio del Ebro 6
2.2. Efectos del cambio climático en el tramo medio del Ebro 9
2.3. La llanura aluvial del Ebro 12
2.3.1. Núcleos urbanos y edificaciones singulares 21
2.3.2. Infraestructuras públicas 23
2.3.3. Agricultura y ganadería 24
2.3.4. Medio ambiente 26
2.4. El impacto económico de las inundaciones 33
3. ANTECEDENTES EN LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN EL EJE DEL EBRO 37
4. OBJETIVOS 40
4.1. Objetivos generales del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Ebro 40
4.2. Objetivos específicos de EBRO RESILIENCE 40
5. MODELO FLUVIAL 43
5.1. Zonas urbanas 44
5.2. Zonas no urbanas 45
6. LÍNEAS DE ACTUACIÓN 48
6.1. Líneas básicas de actuación 48
6.2. Líneas específicas de gestión del riesgo de inundación 49
6.2.1. Medidas de Prevención 49
6.2.1.1. Conservación de cauces 49
6.2.1.1.1. Permeabilización de grandes masas de sedimentos densamente vegetados (técnica del curage) 50
6.2.1.2. Ordenación del territorio y urbanismo 52

6.2.2. Medidas de Protección 53
6.2.2.1. Protección de núcleos urbanos 53
6.2.2.2. Optimización del sistema de defensas 55
6.2.2.3. Creación de cauces de alivio 57
6.2.2.4. Mejora del drenaje en estructuras transversales 57
6.2.2.5. Reconexión de meandros y galachos 58
6.2.3. Medidas de Preparación 59
6.2.3.1. Mejora de la información hidrológica 59
6.2.3.2. Mejora en los protocolos de comunicación 60
6.2.3.3. Autoprotección de la población - desarrollo de capacidades sociales 61
6.2.3.4. Adaptación de elementos vulnerables 62
6.2.3.4.1. Adaptación de edificaciones y servicios 63
6.2.3.4.2. Adaptación de explotaciones agrarias y/o ganaderas 64
6.2.3.4.3. Implantación de áreas de inundación temporal 64
6.2.4. Medidas de Recuperación 65
6.2.4.1. Fomento del aseguramiento de los elementos en zonas inundables 66
6.2.4.2. Restablecimiento de los servicios esenciales afectados 66
6.2.4.3. Aprendizaje continuo para la mejora de la gestión en el futuro 67
6.3. Mejora de los ecosistemas fluviales 68
6.3.1. Medidas de mejora del estado de las masas de agua 68
6.3.1.1. Mejora de la continuidad longitudinal 68
6.3.1.2. Mejora de la calidad de las aguas 68
6.3.2. Medidas de mejora de los hábitats fluviales 69
6.3.2.1. Restauración fluvial 69
6.3.2.2. Protección de especies de interés 70
7. GOBERNANZA 71
7.1. Agentes Implicados 71
7.1.1. Ministerio para la Transición Ecológica 71
7.1.2. Confederación Hidrográfica del Ebro 71

7.1.3. Comunidades Autónomas de Aragón y La Rioja, Comunidad Foral Navarra 71
7.1.4. Otras entidades 71
7.2. Organización y funcionamiento 72
7.2.1. Grupos de Trabajo 72
7.2.1.1. Grupo de Trabajo-1: Prevención y preparación 73
7.2.1.2. Grupo de Trabajo-2: Conservación y protección 73
7.2.1.3. Grupo de Trabajo-3: Valores ambientales 74
7.2.1.4. Grupo de Trabajo-4: Terrenos y financiación 74
7.2.1.5. Grupo de Trabajo-5: Participación pública y divulgación 74
7.2.2. Comité de Dirección 75
7.2.3. Comité de Autoridades 75
7.3. Participación pública 75
7.4. Planificación 77
7.4.1. Priorización 77
7.4.2. Programación 78
7.5. Seguimiento 78
7.6. Instrumentos de financiación 79

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE LA ESTRATEGIA

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).

Esta normativa conlleva la redacción de Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI), que se elaboran en el ámbito de las demarcaciones hidrográficas en aquellas zonas determinadas como Áreas de Riesgo Potencial Significativo en la evaluación preliminar del riesgo. Los PGRI tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las Administraciones públicas y una implicación activa de la sociedad, para disminuir los riesgos y reducir las consecuencias negativas de las inundaciones. Para ello, estos PGRI desarrollan programas de medidas que deben ser aplicadas por las distintas Administraciones en el ámbito de sus competencias, para alcanzar el objetivo previsto, bajo los principios de solidaridad, coordinación y cooperación interadministrativa, respeto al medio ambiente y sostenibilidad a largo plazo.

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación fue aprobado mediante *Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla*.

Las dos claves del documento son promover la cooperación y coordinación entre las Administraciones con competencias en la gestión relacionada con las avenidas y, muy importante, la concienciación social, de forma que aumente nuestra percepción del riesgo de inundación y se potencien las medidas de autoprotección. Todo esto se pretende conseguir con una serie de medidas que responden a la fórmula básica 3P+R: prevención, protección, preparación y recuperación.

En el ámbito del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Ebro, el tramo medio del río Ebro es una de las áreas donde las inundaciones presentan una mayor magnitud, frecuencia y superficie de afección, registrándose daños importantes de forma periódica. Debido a la transversalidad de los factores que intervienen en el riesgo de inundación, al actual reparto de competencias entre las distintas Administraciones y a que se ven afectadas tres Comunidades Autónomas, la aplicación del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación en este tramo exige un especial grado de coordinación y compromiso entre las mismas.

El ámbito de aplicación de esta Estrategia es el tramo medio del Ebro, que queda definido desde el término municipal de Logroño, en La Rioja, hasta la desembocadura del río Aguas vivas en el término municipal de La Zaida, en la provincia de Zaragoza,

así como los tramos bajos de los afluentes del río Ebro en este tramo. En estos 325 km de recorrido el río Ebro discurre por 62 términos municipales de las Comunidades Autónomas de La Rioja y Aragón y la Comunidad Foral Navarra.

Esta Estrategia pretende ser un marco de colaboración entre las distintas Administraciones, así como otros actores, para trabajar de forma solidaria y coordinada en la gestión del riesgo de inundación del tramo medio del Ebro, conformando un sub-programa del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Ebro.

En definitiva, la misión de este documento es promover actuaciones que reduzcan el impacto de las inundaciones en los tramos de mayor riesgo del tramo medio del Ebro, implementando medidas que a su vez contribuyan a mejorar el estado de las masas de agua y los hábitats riparios. Asimismo, pretende mejorar la capacidad de respuesta de la población ante estos episodios.

La visión a futuro es conseguir un tramo medio del Ebro en el que las actividades económicas y los núcleos de población convivan con un río Ebro en buen estado de conservación sin que las inevitables crecidas produzcan daños significativos.

2. DIAGNÓSTICO

2.1. El fenómeno de las inundaciones en el tramo medio del Ebro

Las inundaciones son un fenómeno recurrente en el tramo medio del Ebro. La irregularidad de las precipitaciones en el marco mediterráneo y la presencia de cadenas montañosas como la Cordillera Cantábrica y los Pirineos, que obstaculizan el paso de los frentes atlánticos y acumulan importantes cantidades de nieve en invierno, propician la generación de caudales importantes con cierta frecuencia. Se trata por lo tanto de un fenómeno natural que no se puede evitar y que en la depresión del Ebro cobra unas características especiales por su propia orografía e historia geológica. Hasta que la cuenca del Ebro se abrió hacia el Mediterráneo hace aproximadamente 8,5 millones de años, la región estaba formada por una serie de lagos endorreicos que se fueron colmatando paulatinamente con los sedimentos provenientes de las cadenas montañosas limítrofes. Como consecuencia, nos encontramos con una extensa cubeta de materiales blandos y muy escasa pendiente (en los 325 km que separan Logroño de La Zaida el desnivel es de 235 m con una pendiente del 0,7 ‰) en la que el cauce del río Ebro ha configurado una amplia llanura de inundación con anchuras de hasta 10 km.

Además, como se verá más adelante, la transformación del medio y los cambios en los usos del suelo condicionan en gran medida la problemática existente en la actualidad.

En el tramo medio del Ebro se tienen registros de inundaciones desde tiempos remotos. Uno de los primeros eventos de los que se tiene noticia es el de 1380, cuando el río Ebro modificó su curso y abandonó un antiguo meandro, que quedó convertido en humedal en lo que actualmente es el municipio de Zaragoza, en la zona que todavía recibe el nombre de Balsas de Ebro Viejo.

A lo largo de los últimos 400 años se conocen hasta la fecha en la cuenca del Ebro 1524 episodios de inundación que han provocado 4244 casos de daños documentados (Barriendos et al., 2014). Estos episodios no presentan una distribución regular en el tiempo, sino que se han podido registrar ciclos de mayor o menor intensidad.

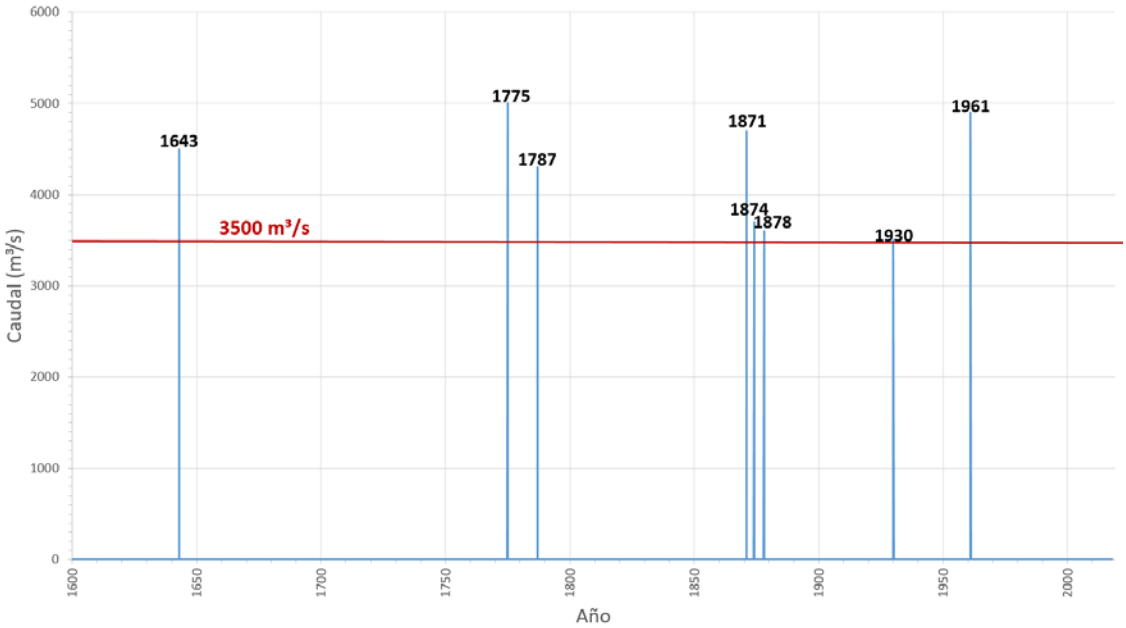

Figura 1: Avenidas de más de 3500 m³/s registradas desde 1600 hasta 2018 (adaptado de J.C. Balasch et al.). Se observan ciclos en la frecuencia de aparición.

Las crónicas más detalladas las encontramos a partir del siglo XIX. La mayoría se centran en la ciudad de Zaragoza, aunque los efectos de las avenidas se dejan sentir en toda la ribera.

Una gran crecida que sirvió de referencia durante la primera mitad del siglo XX fue la de 1871 cuando de acuerdo con el cronista José Blasco Ijazo las "*aguas inundaron la comarca en una extensión inmensa; cubrieron las vías férreas, asimismo las carreteras y los caminos; aislaron por completo los pueblos ribereños; se extendieron como invasor torrente por campos, huertas y jardines, y arrastraron con su impetuosa corriente muebles, útiles y enseres domésticos, maderos y escombros de casas y cabañas destruidas, caballerías y reses de distintas especies, y lo que fue más sensible, hasta cadáveres humanos*".

En el año 1930 las elevadas precipitaciones y la fusión de las nieves provocan otra avenida a mediados de marzo que obliga a evacuar varios barrios de la ciudad de Zaragoza y la localidad de Pastriz. La de 1936 afecta especialmente a las localidades de Osera de Ebro y Pina de Ebro, donde quedaron arrasadas las huertas. En el año 1952 el Regimiento de Pontoneros tiene que actuar en la evacuación de las poblaciones de Nuez de Ebro, Fuentes de Ebro, Alcalá de Ebro y varios barrios de Zaragoza.

La avenida de enero de 1961 permanece en la memoria colectiva de las gentes de la ribera pasando a ser la referencia con la que se han comparado avenidas posteriores. Su magnitud fue comparable a la de 1871, dejando incomunicada Alfocea y afectando gravemente a Juslibol, Monzalbarba, Pradilla de Ebro (cuyos vecinos tuvieron que ser

evacuados a Tauste), Remolinos, Cabañas de Ebro, Alcalá de Ebro, Pina de Ebro, Osera de Ebro, Velilla de Ebro, Villafranca de Ebro y Gelsa. Según fuentes, se anegaron entre 11.000 y 30.000 hectáreas de huerta.

En 1978 se produce la siguiente riada importante, dejando pueblos incomunicados e inundando miles de hectáreas de cultivo, mientras que en 1992 ya se ven afectadas por primera vez las numerosas urbanizaciones que se construyen en aquellos años a lo largo de la ribera.

En febrero del año 2003 Pradilla de Ebro tiene que volver a ser evacuado, mientras que en otros pueblos cercanos se preparan para ello. En el año 2007 se tiene que volver a evacuar a la población. Posteriormente se producen crecidas de menor magnitud en los años 2008 y 2013. Esta última tuvo la particularidad de que los caudales altos se mantuvieron durante un periodo extraordinariamente prolongado, incrementando los problemas de filtraciones.

Entre el 27 de febrero y el 3 de marzo de 2015 el desbordamiento del río Ebro produce afecciones importantes a lo largo de 200 km de su tramo medio y alcanza los 2690 m^3/s en la estación de aforo de Castejón y 2500 m^3/s en Zaragoza. Esto obliga a evacuar las poblaciones de Boquiñeni y Pradilla de Ebro, la urbanización Torre Urzaiz en Movera, a varios vecinos de Alfocea, además del centro geriátrico de Monzalbarba.

Figura 2: El núcleo urbano de Buñuel (Navarra) durante la avenida de 2015 (Vuelo MAPAMA 2015).

Por último, entre el 13 y el 15 de abril de 2018 se registran valores de caudal superiores a los 2.600 m^3/s en Castejón y del orden de los 2.000 m^3/s en Zaragoza. En este caso, las medidas ejecutadas tras la avenida de 2015 redujeron sensiblemente las afecciones en los núcleos urbanos con mayor riesgo.

2.2. Efectos del cambio climático en el tramo medio del Ebro

En las últimas décadas es posible que se esté observando un incremento en la frecuencia de las avenidas. Debido a la regulación hidráulica existente en la cuenca del Ebro, se ha elegido el río Arga, uno de los principales afluentes del Ebro, para analizar la variabilidad natural de los caudales circulantes. Puesto que la cuenca de este río se encuentra muy poco regulada, es posible analizar la evolución de los caudales sin el efecto laminador de los embalses, es decir, en régimen casi natural.

Contemplando los caudales superiores a la media de los máximos anuales (540 m^3/s) medidos en la estación de aforos situada en la localidad de Funes (Navarra), se observa que entre 2002 y 2018 se ha superado este valor en 21 ocasiones (16 años de datos), mientras que desde 1979 hasta 2002 solo se superó en 9 ocasiones (23 años de datos).

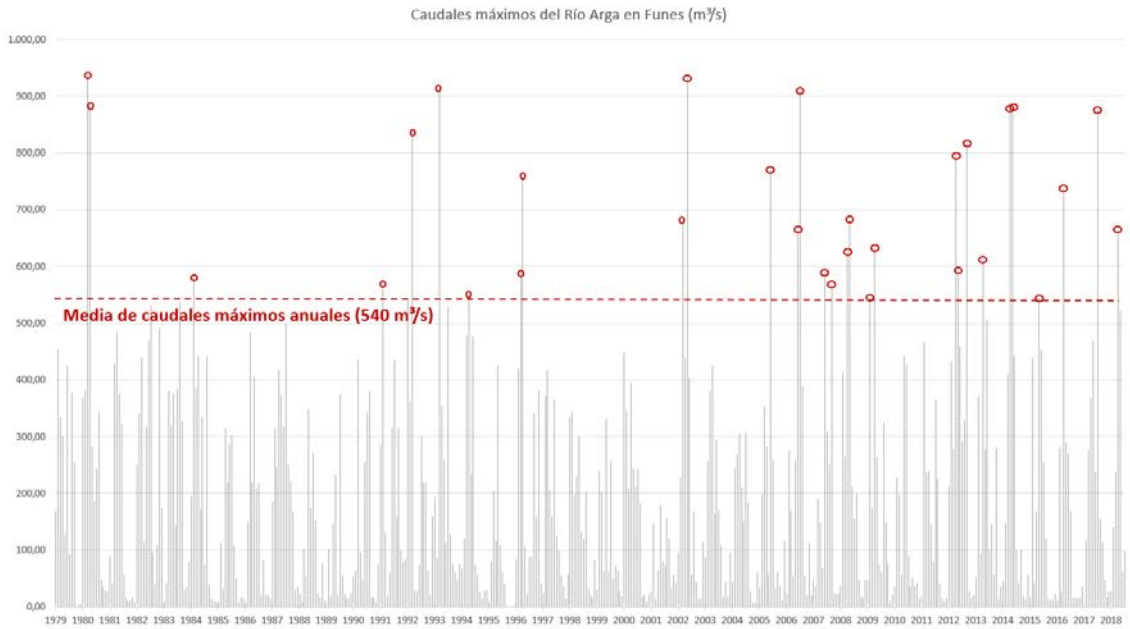

Figura 3: Caudales máximos anuales del río Arga en Funes (Navarra). Se aprecia un incremento en la frecuencia de los episodios de crecidas en las últimas décadas.

Por otro lado, en el marco de estos trabajos se han analizado los efectos previsibles de las previsiones climáticas establecidas por el conjunto de modelos climáticos del proyecto Euro-Cordex, propuestos por el ICP y enmarcados dentro del escenario de emisión de gases de efecto invernadero (RCP 8.5), sobre el fenómeno nival en el comportamiento hidrológico futuro, y en particular en la contribución en los eventos de crecida debidas a las aportaciones directas provenientes de la fusión de las reservas acumuladas.

En el caso del Pirineo, los modelos pronostican un aumento de las temperaturas máximas y medias, en consonancia con la práctica totalidad de los informes existentes

sobre la evolución del clima futuro, y un fuerte incremento en las precipitaciones máximas, lo que influiría decisivamente en los caudales máximos registrados en los episodios de avenidas.

Escenario	Temperatura máxima ponderada en el sistema (ºC)	Temperatura media ponderada en el sistema (ºC)	Precipitación máxima ponderada en el sistema (mm)	Precipitación media ponderada en el sistema (mm)
Actual	23,2	5,8	32,5	3,1
Futuro	25,9	7,3	37,0	3,2
% de variación del escenario futuro respecto del actual	+10,5%	+20,1%	+12,3%	+3,5%

Tabla 1: Escenarios temporales actual y futuro para las temperaturas y las precipitaciones en el Pirineo (Fuente: *Caracterización de la nieve en España y su incidencia en las inundaciones*; SPESA Ingeniería S.A.; 2019).

En cuanto al fenómeno nival se observa que la nieve precipitada máxima aumenta considerablemente, en consonancia con el aumento de las precipitaciones, aunque la nieve precipitada media, la nieve acumulada máxima y la nieve media acumulada disminuyen, debido al incremento en las temperaturas máxima y media. Del análisis de estos datos cabe esperar que el aumento de las máximas acumulaciones nivales y de las temperaturas, lleven asociado un incremento en las fusiones máximas, contribuyendo de forma puntual a incrementar los caudales de manera significativa.

Escenario	Nieve precipitada máxima ponderada en el sistema (mm)	Nieve precipitada media ponderada en el sistema (mm)	Nieve acumulada máxima en el sistema (hm^3)	Nieve acumulada media en el sistema (hm^3)
Actual	27,4	1,3	4.037	858
Futuro	31,1	1,2	3.581	621
% de variación del escenario futuro respecto del actual	+11,8%	-7,6%	-12,7%	-38,1%

Tabla 2: Escenarios temporales actual y futuro para la nieve precipitada y acumulada en el Pirineo (Fuente: *Caracterización de la nieve en España y su incidencia en las inundaciones*; SPESA Ingeniería S.A.; 2019).

El mayor incremento en los valores máximos de precipitación con respecto a los valores medios pone de manifiesto un cambio en el patrón de precipitaciones hacia un modelo más extremo, con más episodios de fuertes lluvias seguidos de periodos con escasa precipitación, siendo especialmente visible en el periodo otoñal y durante el verano.

Por otro lado, se observa un fuerte aumento de la fusión nival entre los meses de febrero y abril que, además de contribuir al aumento de caudales en esas fechas,

cambian el actual patrón de fusión, adelantándose más de un mes y haciendo que disminuya en los meses en los que actualmente se produce.

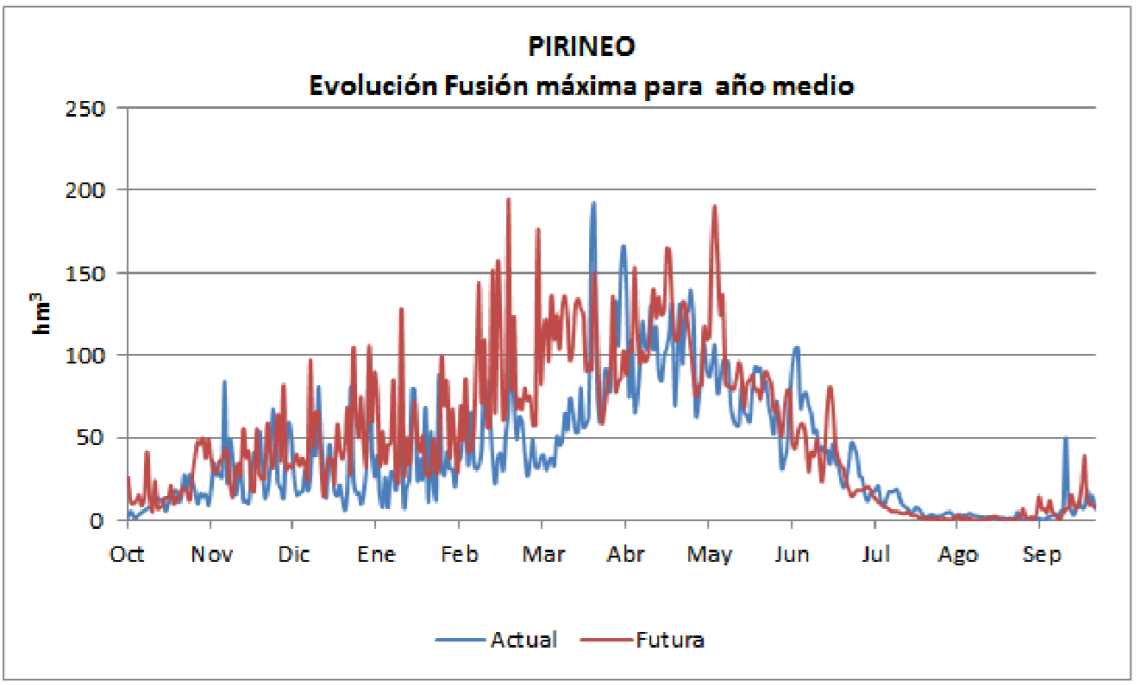

Figura 4: Comparativa entre la fusión máxima diaria actual y en el escenario futuro a lo largo del año (Fuente: *Caracterización de la nieve en España y su incidencia en las inundaciones*; SPESA Ingeniería S.A.; 2019).

Los incrementos en la fusión máxima durante estos meses, junto con el previsible incremento en las precipitaciones máximas a lo largo de todo el año, provocarán un aumento de los caudales máximos durante el invierno y el inicio de la primavera.

Este fenómeno puede deberse a la ya mencionada distribución cíclica en la frecuencia de las inundaciones, pero también a los efectos del cambio climático. Este aspecto se ha analizado a nivel de toda la cuenca en la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación del 2º ciclo de la Directiva de Inundaciones de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, concretamente en el capítulo 4 de la memoria.

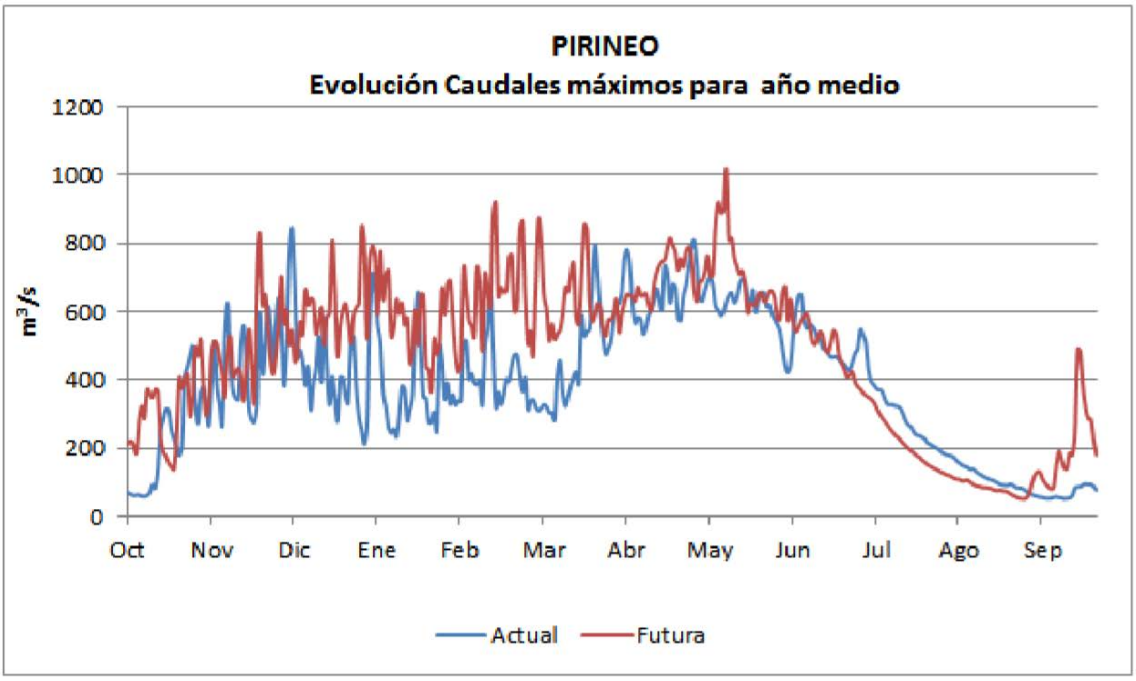

Figura 5: Comparativa entre los caudales máximos diarios actuales y en el escenario futuro a lo largo del año (Fuente: *Caracterización de la nieve en España y su incidencia en las inundaciones*; SPESA Ingeniería S.A.; 2019).

Es por lo tanto probable que los efectos del cambio climático ya se estén notando en el tramo medio del río Ebro, con un incremento de la rapidez en la fusión nival junto a episodios de altas precipitaciones, provocando ambos fenómenos un incremento de la frecuencia con la que el río supera los umbrales de caudales que producen daños en la ribera del Ebro.

2.3. La llanura aluvial del Ebro

El tramo medio del Ebro ha ido evolucionando con los cambios socio-económicos que se han ido produciendo en toda su cuenca vertiente. Tanto las actuaciones en los propios cauces como los cambios en los usos del suelo han modificado paulatinamente las características del río Ebro en su tramo medio, al mismo tiempo que se ha incrementado la exposición a las inundaciones con la intensificación de los usos en la llanura aluvial.

A principios del siglo XX, con anterioridad a la construcción de los grandes embalses en la cuenca, el río Ebro presentaba en su tramo medio un gran dinamismo fluvial, lo que condicionaba en gran medida la actividad humana en la llanura aluvial. El cauce presentaba una morfología trenzada de gran anchura, con amplias barras de grava que denotaban la fuerza de las aguas incluso durante las avenidas de menor caudal. Los núcleos urbanos, al ser los elementos más vulnerables, se ubicaban en el contorno de la llanura o sobre pequeñas elevaciones naturales, tratando de reducir su nivel de

peligrosidad frente a las inundaciones. A pesar de ello, las avenidas de mayor caudal obligan a evacuar muchos de ellos.

La actividad agrícola, de gran importancia en el ámbito de estudio, pero menos vulnerable, intentaba aprovechar los ricos suelos de la llanura aluvial, que con el regadío permiten unos altos rendimientos, pero evitando las zonas de mayor actividad fluvial, que en esta época ocupan una gran extensión. En muchos casos, los campos se ubican en zonas que se inundan varias veces al año, por lo que solo pueden ser cultivados durante el estiaje. Esto solo es viable por la alta rentabilidad de la actividad en esta época. En cualquier caso, estos campos ocupan aquellas zonas donde la velocidad del flujo es menor. Tras episodios de crecida importantes, el desplazamiento del cauce del río obliga a reconfigurar estos usos del suelo. Se trata de regadíos poco tecnificados, con acequias en tierras, que exigen mucho mantenimiento, pero sencillas de reparar después de una inundación.

Aquellas zonas que se inundan con mayor frecuencia y mayores velocidades son aprovechadas por la actividad ganadera, que, a pesar de haberse reducido a partir de las desamortizaciones del siglo XIX, todavía mantiene una importante cabaña en esta época. Los sotos y las riberas, de hecho, proporcionan unos pastos de verano de suma importancia para los ganados estantes, aprovechando estas zonas conforme disminuye el nivel del río a lo largo del estío.

Del mismo modo, en los sotos se hacía un aprovechamiento intensivo de la madera, que constituía el único combustible disponible en un entorno predominantemente estepario. Como consecuencia de toda esta diversidad de factores la vegetación de ribera presentaba escaso desarrollo, estando dominada por comunidades vegetales pioneras. Por otro lado, de las barras de sedimento libres de vegetación se extraían áridos en pequeña cantidad para la construcción y reparación de las edificaciones de los núcleos urbanos. Se trataba en cualquier caso de un volumen de extracciones prácticamente insignificante en comparación con el caudal sólido que transportaba el río.

A mediados del siglo XX comienza la construcción de los grandes embalses en la cuenca. El tramo medio del Ebro presenta en su cuenca vertiente 53 embalses con una capacidad equivalente al 30% de la aportación media anual. La regulación de los caudales en el tramo medio del Ebro ha tenido tres hitos especialmente relevantes, como son la construcción del embalse del Ebro en 1945 en el propio río Ebro, el de Yesa en 1959 en el río Aragón y el de Itoiz en 2001 en el río Irati.

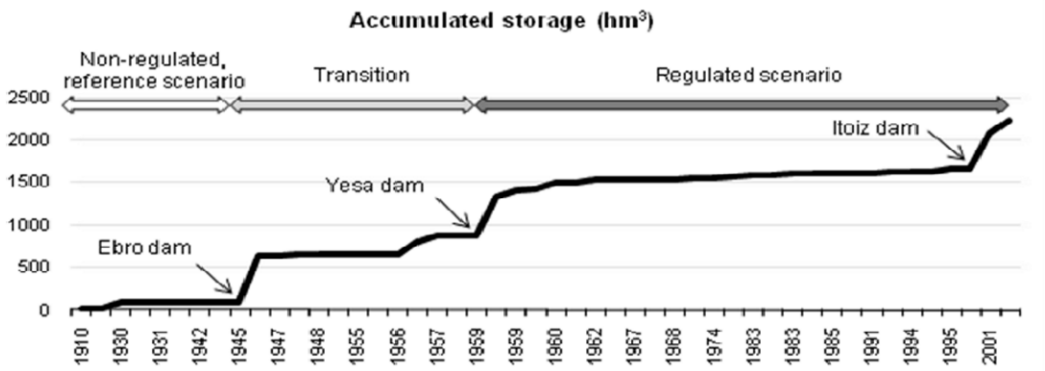

Figura 6: Evolución de la capacidad de embalse en la cuenca vertiente al tramo medio del Ebro (Fuente: Magdaleno, 2011).

La regulación de la cuenca ha implicado una reducción de los caudales punta y de la frecuencia de las avenidas frente a la situación natural. A pesar de la alternancia de periodos más húmedos y más secos, se aprecia una importante reducción en la media de los caudales máximos mensuales, sobre todo en los otoñales. Y es que durante el otoño los embalses se encuentran en sus niveles mínimos de agua después de la campaña de riego.

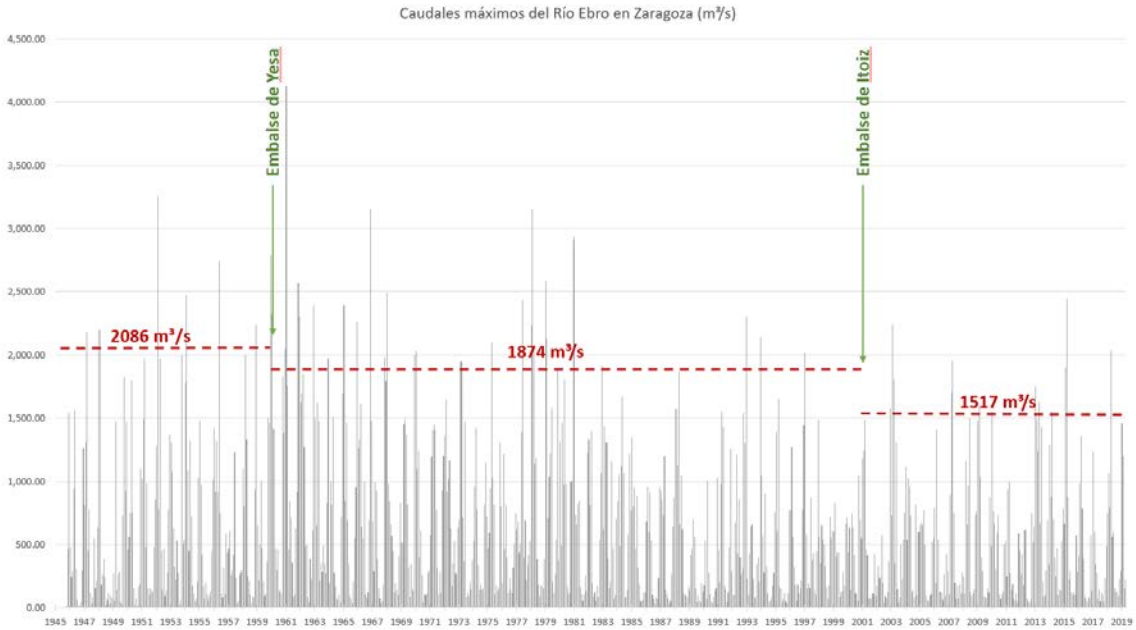

Figura 7: Caudales máximos mensuales en la estación de aforo de Zaragoza entre 1945 y 2019 y valores de la media de los caudales máximos anuales hasta 1959, de 1959 a 2001 y desde 2001 hasta 2019.

Por lo tanto, conforme se incrementa la regulación de la cuenca con la puesta en funcionamiento del embalse de Yesa y del embalse de Itoiz, se produce una reducción de los caudales máximos anuales por efecto de la laminación. Este fenómeno, producido por los embalses, es independiente del expuesto en el apartado 2.2, que actuaría sobre los caudales en régimen natural.

El efecto de la regulación de los caudales resulta todavía más acusado en los caudales mínimos. El agua embalsada durante todo el año es utilizada para el regadío durante la campaña estival. Los excedentes de riego acaban desaguando en el río Ebro, cuyo cauce también es utilizado como medio de transporte para para la llegada del agua a los grandes sistemas regables, triplicándose prácticamente los caudales de estiaje a partir de la puesta en funcionamiento del embalse de Yesa en 1959. El río Ebro ha perdido parte de su torrencialidad y de su carácter mediterráneo. Además, esta variación en el régimen de caudales ha contribuido a la alteración de las comunidades bióticas existentes en el corredor fluvial, como se detallará más adelante

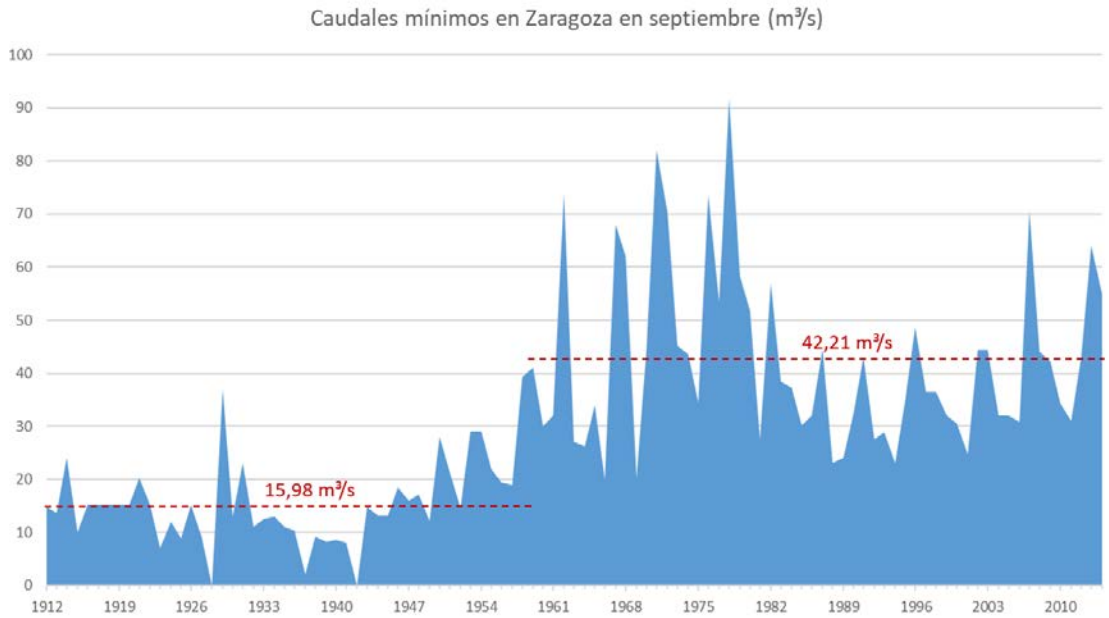

Figura 8: Caudales mínimos en septiembre en la estación de aforo de Zaragoza entre 1912 y 2015.

La construcción de los embalses también ha tenido un importante efecto sobre los caudales sólidos del río, ya que la mayor parte de los sedimentos de la cuenca quedan retenidos en ellos. Debe tenerse en cuenta que el 54% de las cuencas altas del tramo medio se encuentra regulada por algún embalse. En conclusión, aunque no se disponga de datos sobre la repercusión que estas infraestructuras han tenido sobre el balance de sedimentos, es esperable que los aportes sólidos se hayan reducido en una proporción similar al porcentaje de superficie de las cuencas altas reguladas por embalses.

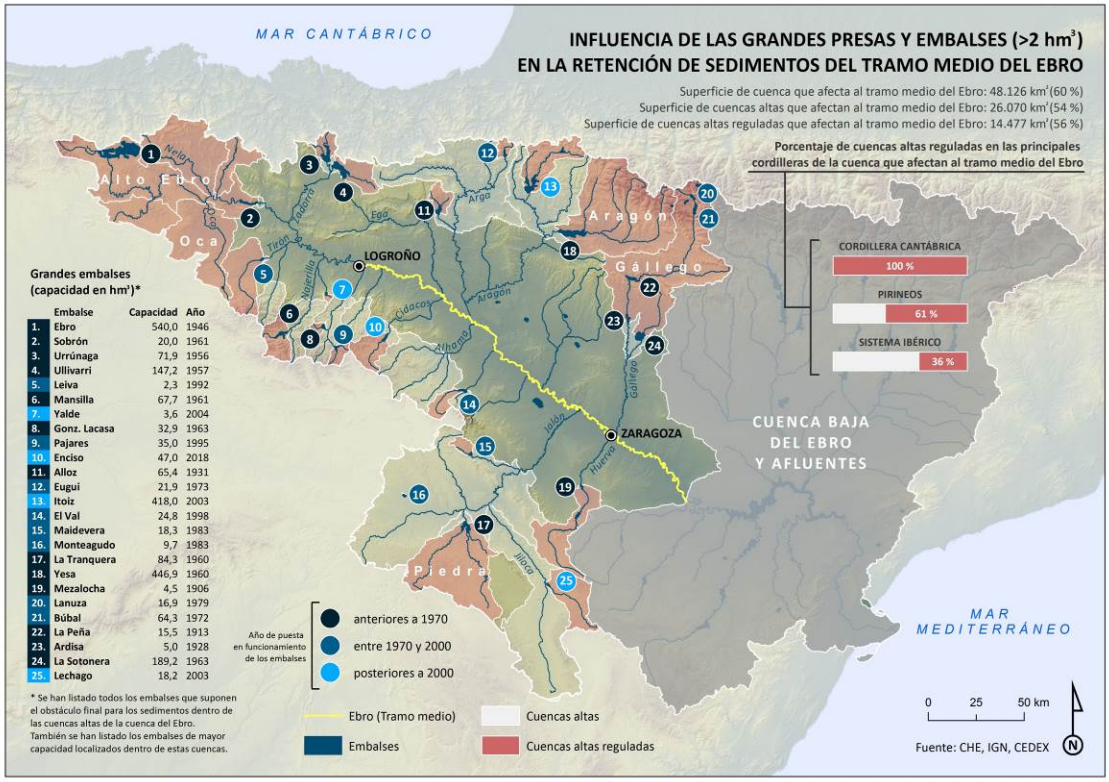

Figura 9: Cuencas reguladas (en color sepia) aportantes al tramo medio del Ebro.

Este fenómeno se ha visto incrementado a lo largo de las últimas décadas por los cambios socioeconómicos en la cuenca, con un importante éxodo rural en las zonas de montaña y el incremento de la superficie forestal a costa de las superficies de cultivo abandonadas, lo que reduce la aportación de sedimento.

Al mismo tiempo, el desarrollo de la maquinaria agrícola y de obra civil permitió la ejecución de obras de defensa para tratar de reducir la frecuencia con la que estos cultivos se inundan. Adicionalmente, esta maquinaria habilita la roturación a gran escala de los sotos de ribera para la puesta en cultivo de estos terrenos. Estas actuaciones son ejecutadas tanto por los particulares como impulsadas por las propias Administraciones, que tratan de fomentar un sector que todavía ocupaba a una parte importante de la población activa.

De este modo, en el marco de los trabajos del "INVENTARIO PILOTO DE INFRAESTRUCTURAS DE DEFENSA FRENTE A INUNDACIONES" se han detectado 1.318 km de infraestructuras de defensa en los 350 km del tramo medio del Ebro estudiados. Un 56% de las defensas protegen frente a avenidas la margen izquierda del río Ebro y un 44% la margen derecha. De esta longitud defendida, la mayor parte de las defensas, algo más de 555 km, el 42%, se corresponde con diques de defensa de material térreo, generalmente longitudinales al eje del río, que son denominados motas o mazones:

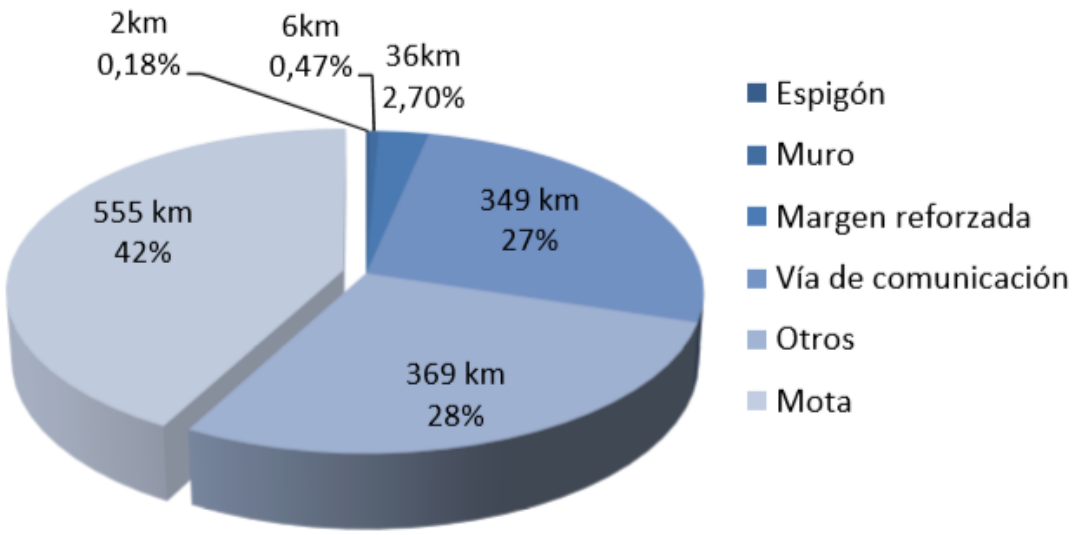

Figura 10: Longitud de infraestructuras de defensa por tipología. La categoría "Otros" se corresponde con cajeros de acequias, caballones, etc.

En cuanto a los elementos defendidos por las motas, el grupo mayoritario defendido es el de los campos de cultivo (CC) en el 26% de las ocasiones. Las vías de comunicación (VC), sean de la categoría que sean, las instalaciones agrícolas o ganaderas (AGR_GAN) y las choperas (CHO) son defendidas en un 14% respectivamente del total de ocasiones.

En un 13% de las veces, estas infraestructuras se encuentran defendiendo instalaciones industriales y en un 12% lo hacen para los cascos urbanos (CU). En el 6% restante de las ocasiones las defensas están protegiendo edificaciones aisladas (EA)

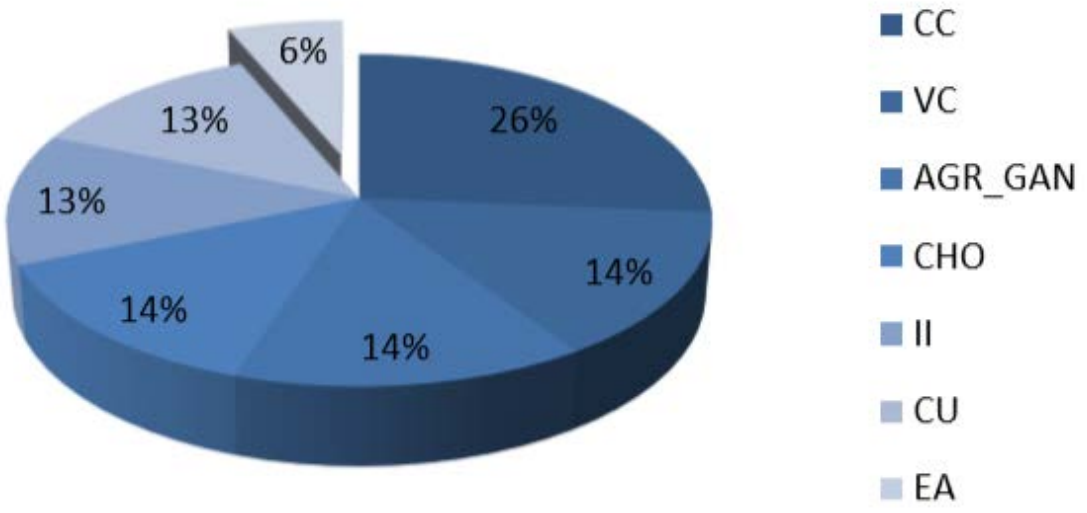

Figura 11: Elementos protegidos.

En relación a la titularidad de las motas, tras haber analizado y revisado las bases de datos de la CHE, se conoce este dato para cerca del 50% de las mismas. Un 27% de las motas son titularidad de otras Administraciones (distintas a la hidráulica), un 12% de titularidad privada, un 6% de administraciones corporativas y de un 3% es titular la Confederación Hidrográfica del Ebro. El 52% restante es de titularidad desconocida.

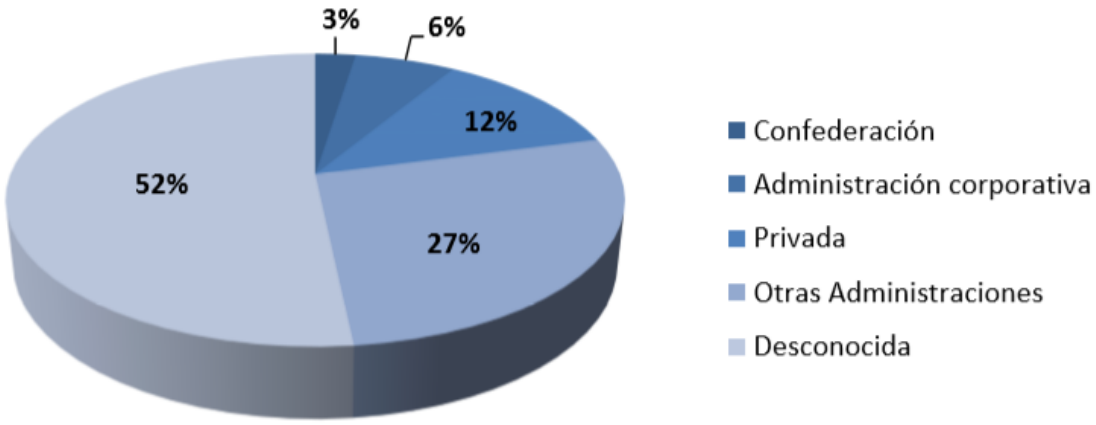

Figura 12: Titularidad de las motas inventariadas.

Con respecto al estado legal de las motas, para la mayor parte de las mismas (43%) no consta solicitud al organismo competente para su ejecución. Existe un 21% de motas autorizadas; un 12% han sido ejecutadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro y un 3% han sido legalizadas con posterioridad a su obra. El resto se encuentran en tramitación (2%), o los expedientes relacionados con seis de las mismas han sido archivados y para tres de ellas existe un expediente denegándolas, aquellas categorías que no encajan en las situaciones establecidas se clasifican como Otros (18%).

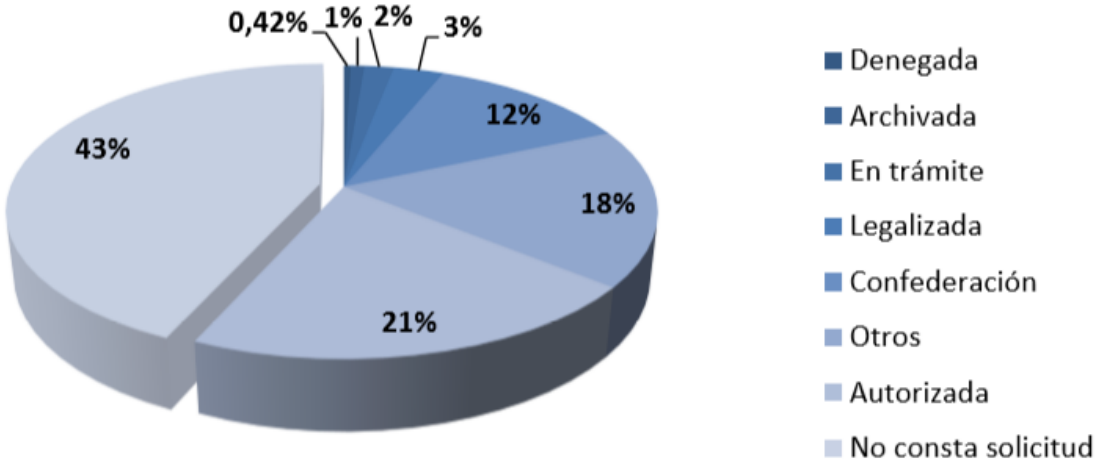

Figura 13: Estado legal de las motas inventariadas.

Como consecuencia de este cúmulo de factores se ha producido una mayor estabilización del cauce, que prácticamente no sufre cambios importantes en su trazado desde la fotografía aérea del vuelo americano de 1956/57 y la actualidad.

La estabilización del cauce y la regulación de los caudales han permitido la expansión de los campos de cultivo a costa de sotos de ribera que antes de la regulación de la cuenca no hubiesen podido ser aprovechados por esta actividad. Esto ocurre en un momento en el que la agricultura goza todavía de gran pujanza, mientras que la ganadería extensiva sigue perdiendo efectivos.

Adicionalmente, la vegetación ribereña tiende a ocupar las barras de sedimento desnudo y a alcanzar un mayor desarrollo, debido a la reducción de la dinámica fluvial y el aumento de los caudales en estiaje.

En el aspecto social, las obras de defensa y la regulación de la cuenca han permitido reducir el impacto de las crecidas de mayor frecuencia, lo que ha fomentado la ocupación de zonas con un importante riesgo de inundación con usos especialmente vulnerables. En un escenario de desarrollo económico continuado, en la llanura aluvial del tramo medio del Ebro han proliferado las instalaciones ganaderas intensivas, desarrollos urbanísticos de los principales núcleos de población, infraestructuras viarias, industrias y zonas residenciales, a la par que la agricultura se ha ido intensificando gracias a importantes inversiones en tecnificación del regadío y a la introducción de cultivos hortícolas de invierno.

Sin embargo, en el momento en el que los caudales superan un determinado umbral, los daños se multiplican. Esto es debido no solo a la ocupación de terrenos inundables con usos vulnerables, sino a que el desbordamiento de las defensas conlleva normalmente su colapso y la inundación repentina de amplias superficies produciéndose importantes erosiones.

El cauce del río Ebro está sufriendo en las últimas décadas una importante transformación, que es reflejo de los cambios globales que se han producido tanto en su cuenca vertiente como en su llanura de inundación. Entender este proceso es imprescindible para comprender la problemática actual y poder plantear medidas efectivas a largo plazo. La situación actual viene condicionada por múltiples factores, algunos de los cuales tienen una escala global y regional, y la problemática existente no se va a poder rectificar con soluciones únicas. Por todo ello, se hace necesario abordar la gestión del riesgo de inundación desde un enfoque integral.

Figura 14: Fotografías aéreas de 1927 (vuelo de Ruiz de Alda para la CHE), 1956 (Vuelo AMS-56 Ministerio de Defensa) y 2015 (PNOA 2015) del río Ebro en Cabañas de Ebro (Zaragoza).

2.3.1. Núcleos urbanos y edificaciones singulares

En el tramo medio del Ebro hay 23 núcleos urbanos que presentan una alta probabilidad de inundación, es decir que se inundan con caudales de avenida que en régimen natural presentarían un periodo de retorno de 10 años. En muchos casos se ve afectada solo la zona baja del casco urbano, pero en otros, afecta a la totalidad de la población, que a partir de un determinado caudal tiene que ser evacuada. Tal es el caso de Boquiñeni, Cabañas de Ebro, Alcalá de Ebro, Pina de Ebro y sobre todo Pradilla de Ebro, que desde 1961 ha tenido que ser evacuada en 4 ocasiones.

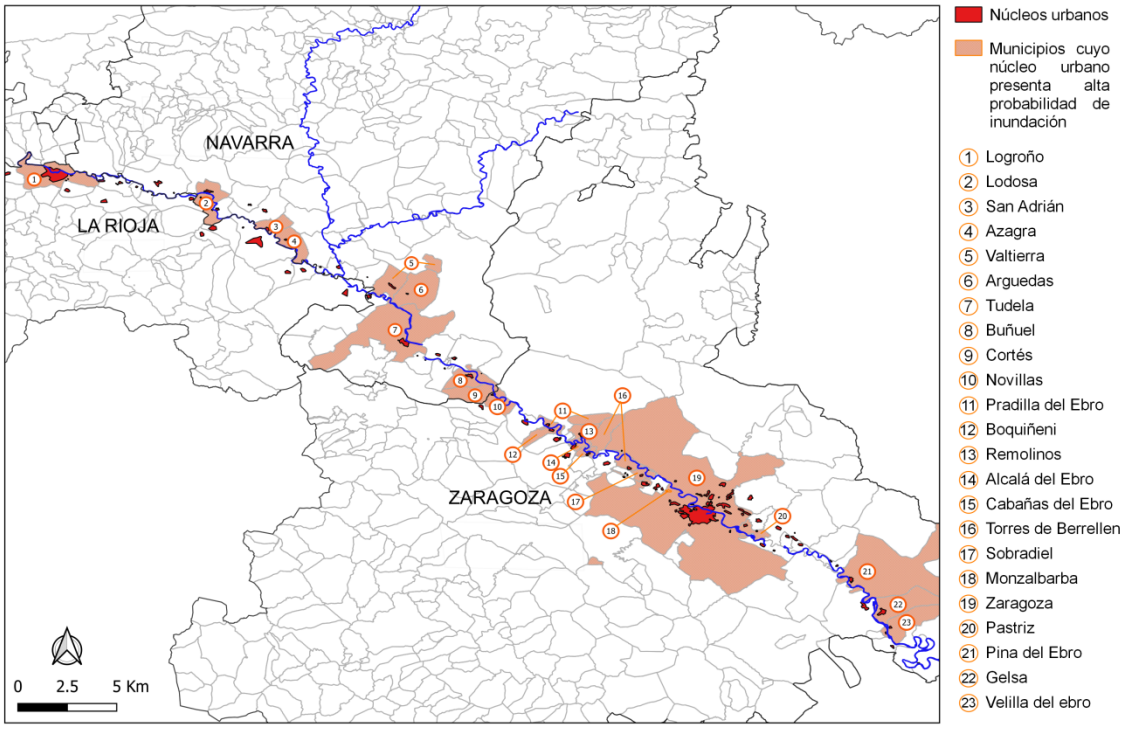

Figura 15: Municipios cuyo núcleo urbano presenta una alta probabilidad de inundación de acuerdo con el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (10 años de periodo de retorno).

A excepción de grandes poblaciones como Zaragoza o Logroño, los núcleos urbanos del tramo medio del Ebro no han experimentado grandes desarrollos que hayan implicado un incremento de la exposición.

Figura 16: Las localidades de Boquiñeni y Pradilla de Ebro (ambas en Zaragoza) antes de ser evacuadas el 28 de febrero de 2015 (vuelo MAPAMA 2015).

No ocurre lo mismo con algunas de las urbanizaciones que han proliferado en el tramo de estudio. Trece de estas urbanizaciones presentan una alta probabilidad de inundación y algunas presentan un riesgo todavía más elevado. También presentan alta probabilidad de inundación los polígonos industriales de Logroño, Viana y Lodosa.

Figura 17: Urbanización de El Tollo y El Marqués (Villafranca de Ebro, Zaragoza) en un meandro del río Ebro durante la avenida de febrero-marzo de 2015 (vuelo MAPAMA 2015).

Deben destacarse determinados elementos por su elevada vulnerabilidad. Tal es el caso de las residencias de ancianos, de las cuales existen dos que presentan alta

probabilidad de inundación (una en Logroño y otra en Monzalbarba). La ubicada en Monzalbarba ha tenido que ser evacuada en dos ocasiones desde que se construyó en 2005. También se ven afectados 8 centros de salud y consultorios médicos, así como 10 centros educativos.

Tal y como se ha expuesto, se trata en la mayoría de los casos de núcleos de población que no han sufrido grandes desarrollos y que por lo tanto no han incrementado significativamente su exposición al riesgo. Sin embargo, estas localidades han ido paulatinamente elevando la altura de sus defensas ante la percepción de que cada vez las avenidas alcanzan una mayor cota de lámina de agua para caudales similares o inferiores.

2.3.2. Infraestructuras públicas

En la llanura de inundación del Ebro se han instalado diversas infraestructuras. Destacan las infraestructuras de transporte, que por su configuración lineal suponen un importante obstáculo a la corriente cuando se ubican de forma transversal al cauce y se diseñan con insuficientes obras de drenaje. En total, existen en el tramo medio del Ebro 78 infraestructuras transversales al cauce, de las cuales 41 corresponden a cruces con viales.

Tipología	Nº Obstáculos	Franqueables	Infranqueables	Desconocido
Salto vertical	1	0	0	1
Paso sobre paramento	15	3	3	9
Paso entubado	1	0	0	1
Obstáculo mixto	20	4	7	9
Cruce con vial	41	41	0	0
TOTAL	**78**	**48**	**10**	**20**

Tabla 3: Permeabilidad de los obstáculos transversales en el tramo medio del Ebro.

En estas situaciones las velocidades se concentran en las obras de drenaje existentes, provocando importantes erosiones y la incisión del cauce con el consiguiente riesgo de descalce de pilas y estribos. Este fue el caso de la autopista ARA-1, que quedó inutilizada durante la avenida de febrero-marzo de 2015 al producirse la socavación y el posterior colapso de las obras de drenaje transversal instaladas en la llanura de inundación.

Figura 18: La autopista ARA-1 el 2 de marzo de 2015, antes de producirse los graves daños que la inutilizaron durante meses. Se observa la concentración del flujo en las obras de drenaje transversal (vuelo MAPAMA 2015).

Por otro lado, la insuficiente capacidad de drenaje de muchas de estas infraestructuras provoca una sobreelevación de la lámina de agua aguas arriba de la misma, incrementando el riesgo de inundación incluso en algunos núcleos urbanos, como Pina de Ebro o Novillas.

Otras infraestructuras públicas que se ven habitualmente afectadas por las inundaciones son las depuradoras, de las que existen 17 en zonas con alta probabilidad de inundación, es decir, que se ven afectadas por avenidas de un periodo de retorno de 10 años.

Algunas infraestructuras transversales suponen un importante obstáculo para la fauna piscícola y para el flujo de sedimentos.

2.3.3. Agricultura y ganadería

El sector agropecuario es el más afectado por las inundaciones. Las crecidas del río provocan la inundación de miles de hectáreas de cultivos de regadío, afectando a las infraestructuras de riego y los viales.

Año	Superficie inundada (ha)
2003	18.445
2007	16.643
2015	21.235
2018	8.829

Tabla 4: Extensión de la inundación para varias crecidas en la provincia de Zaragoza (Fuente: CHE).

Si bien las inundaciones del río Ebro no presentan normalmente grandes velocidades en la llanura de inundación, la presencia de infraestructuras de riego elevadas sobre el terreno, las obras de paso de infraestructuras transversales al cauce y, sobre todo, la rotura de las defensas provocan saltos de agua o concentración del flujo. Estas situaciones producen importantes erosiones y se multiplican los daños en los campos agrícolas.

Figura 19: Importantes daños en campos de cultivo por rotura de una defensa longitudinal en la avenida de 2015, Torres de Berrellén, Zaragoza (vuelo PNOA 2015).

Por otro lado, los daños en los propios cultivos se incrementan conforme aumenta el tiempo de inundación al producirse la muerte de la planta. La tolerancia de la planta se reduce con el aumento de temperatura, por lo que las inundaciones avanzada la primavera producen más daños que las crecidas invernales.

La gestión de los embalses permite laminar las puntas de la avenida, pero ese volumen de agua retenido tiene que ser igualmente desaguado posteriormente y esto se traduce en que las avenidas presentan en la actualidad una mayor duración. Sin embargo, los

mayores problemas se producen cuando se desborda una defensa y esta no cuenta con una infraestructura de desagüe apropiada. En estos casos el agua permanece estancada en los campos durante largos periodos mucho tiempo después de que bajen los niveles en el río. Para evacuar las aguas almacenadas, se hace necesario efectuar una brecha en la defensa en el punto más bajo de la zona inundada, lo que vuelve a originar nuevas erosiones en el punto de salida.

La evolución del sector ganadero hacia una mayor estabulación de los animales ha incrementado la vulnerabilidad de las explotaciones. Por un lado, resulta complicado organizar la evacuación de un número de animales tan elevado. Por el otro, el sistema de explotación predominante en el sector porcino, el más afectado, mediante contratos entre empresas integradoras y ganaderos, provoca que en muchos casos no resulte rentable la evacuación de los animales.

En el tramo medio del Ebro existen 119 explotaciones ganaderas que presentan una alta probabilidad de una inundación y más de 9.000 animales murieron ahogados o tuvieron que ser sacrificados dentro de la explotación durante la avenida de 2015 solo en las localidades de Gallur, Boquiñeni, Remolinos, Nuez de Ebro, Villafranca de Ebro, Alfajarín y Alfocea. La rápida retirada de los cadáveres evitó que se produjeran problemas sanitarios, pero la noticia tuvo gran impacto entre la opinión pública.

Figura 20: Explotación agropecuaria inundada en Cabañas de Ebro, Zaragoza (vuelo MAPAMA 2015).

2.3.4. Medio ambiente

En el tramo medio del Ebro existen **7 espacios** pertenecientes a la Red Natura 2000 ligados al medio fluvial, encontrándose el 63% de su longitud dentro de la misma:

ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000		
Tipo	Código	Nombre
ZEPA	ES0000138	Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro
LIC	ES2430152	Reserva Natural de Los Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro
LIC	ES2430081	Sotos y Mejanas del Ebro
ZEC	ES2200035	Tramos Bajos del Aragón y del Arga
ZEC	ES2200040	Río Ebro
ZEC	ES2300006	Sotos y Riberas del Ebro
ZEC	ES2110008	Ebro Ibaia / Río Ebo

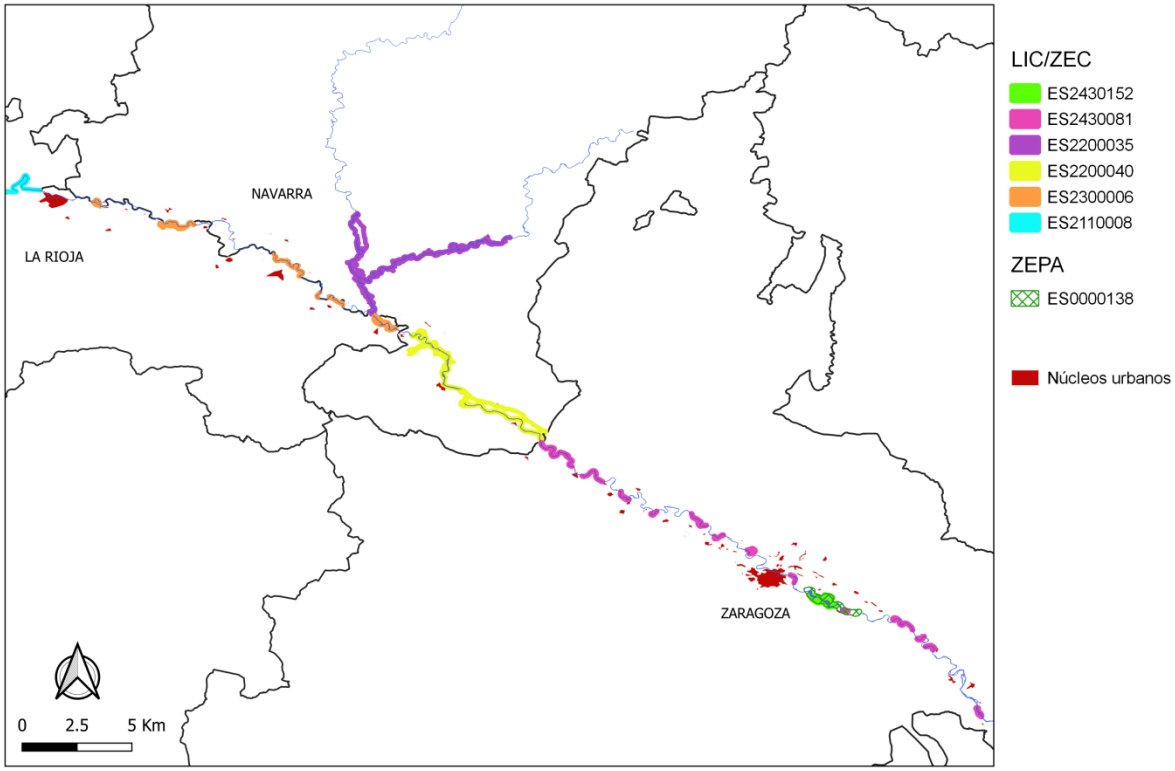

Figura 21: Espacios de la Red Natura presentes en el ámbito de actuación.

En estos espacios de la Red Natura 2000 están presentes 16 hábitats de interés comunitario (HIC), que en mayor o menor medida se relacionan con la dinámica fluvial.

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)	
Código	**Nombre**
1310	Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas
1410	Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimae*)
1420	Matorrales halófitos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)
1430	Matorrales halonitrófilos (*Pegano – Salsoletea*)
1520	Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*
3270	Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodion rubri* p.p. y de *Bidention* p.p.
3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo – Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*
3290	Ríos mediterráneos de caudal intermitente del *Paspalo – Agrostidion*
5210	Matorral arborescente con *Juniperus* spp
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion – Holoschoenion*
9340	Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia
92A0	Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

Tabla 5: Hábitats de interés comunitario y prioritarios (*) presentes en los espacios de la Red Natura del ámbito de esta Estrategia.

ESPACIOS RN2000 / HIC	ES0000134	ES0000138	ES2110008	ES2200035	ES2200040	ES2300006	ES2430077	ES2430081	ES2430094	ES2430152
1310										
1410										
1420										
1430										
1520										
3250										
3260										
3270										
3280										
3290										
5210										
6220*										
6420										
9340										
92A0										
92D0										

Tabla 6: Distribución de los distintos hábitats en los espacios de la Red Natura del ámbito de esta Estrategia.

También son espacios muy importantes para especies de interés comunitario como la madrilla, la bermejuela, los galápagos europeo y leproso y la nutria; y otras especies catalogadas en situación crítica como *Margaritifera auricularia* o el visón europeo.

Los ecosistemas ligados al río han ido evolucionando paulatinamente con los cambios que se han producido tanto en las características del cauce como en la llanura de inundación. Se aprecia una acusada disminución de la dinámica fluvial que ha provocado cambios en las formaciones vegetales.

La morfología del cauce ha sufrido grandes cambios, apreciándose una paulatina reducción de la anchura del cauce de aguas bajas y la desaparición de importantes

superficies de barras de gravas libres de vegetación. La superficie de las islas se ha ido reduciendo y las que todavía existen no han sufrido prácticamente cambios en las últimas décadas. Estas islas y barras de gravas libres de vegetación se ubican actualmente aguas abajo de estrechamientos especialmente pronunciados, ya sean provocados por las defensas o por infraestructuras transversales. Esta situación es consistente con un proceso de incisión del cauce.

Indicador	Año	Valor	% (1927)	% (1956)	% (2003)
Anchura del corredor fluvial (m)	1927	496,63			
	1956/57	323,53	-34,85		
	2003	247,79	-50,11	-23,41	
	2015/17	246.59	-50,35	-23,78	-0,48
Superficie de islas (ha)	1927	685,20			
	1956/57	503,48	-26,52		
	2003	427,40	-37,62	-15,11	
	2015/17	426,87	-37,70	-15,22	-0,12
Distancia media del límite de la vegetación al eje del cauce (m)	1927	233,14			
	1956/57	197,09	-15,46		
	2003	122,67	-47,38	-37,76	
	2015/17	123,69	-46,95	-37,24	0,83
Superficie de vegetación ribereña (ha)	1927	3.693,50			
	1956/57	3.402,64	-7,88		
	2003	2.389,02	-35,32	-29,79	
	2015/17	2.784,32	-24,62	-18,17	16,55
Anchura del cauce de aguas bajas (m)	1927	212,90			
	1956/57	162,72	-23,57		
	2003	107,02	-49,73	-34,23	
	2015/17	106,40	-50,02	-34,61	-0,58

Tabla 7: Variación de diferentes indicadores geomorfológicos en el río Ebro entre Rincón de Soto (La Rioja) y La Zaida (Zaragoza). (Adaptado de *Magdaleno, 2011*).

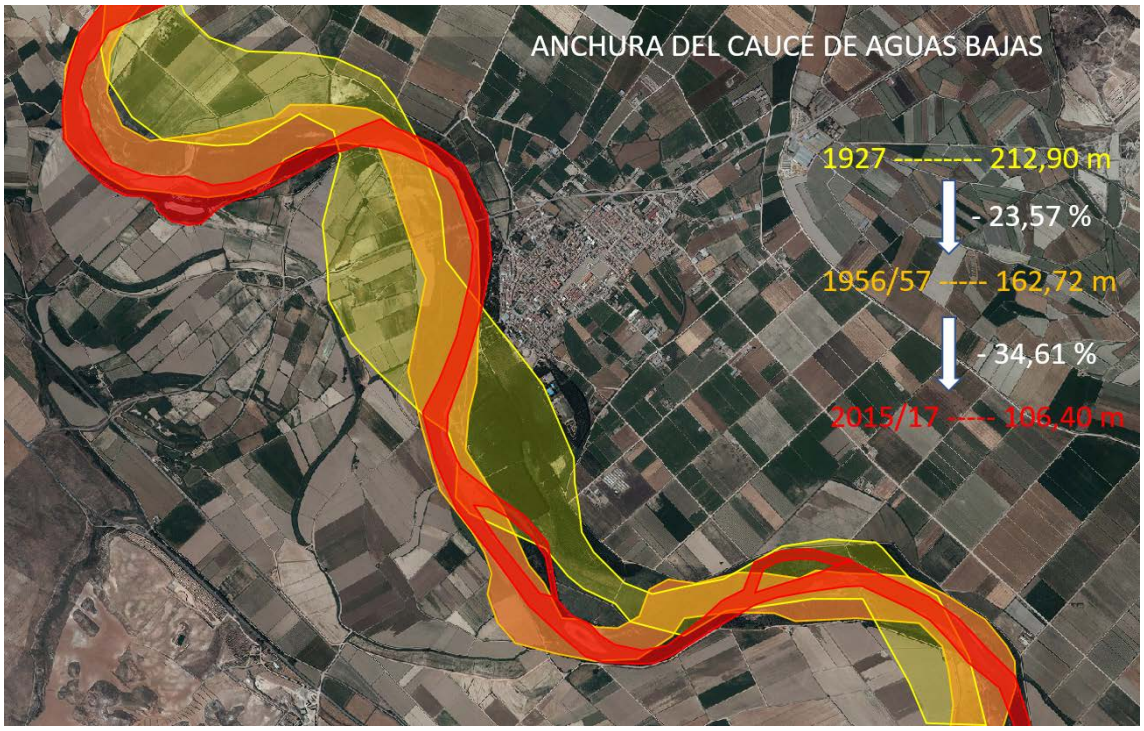

Figura 22: Ejemplo de reducción de la anchura del cauce de aguas bajas en Pina de Ebro (Zaragoza).

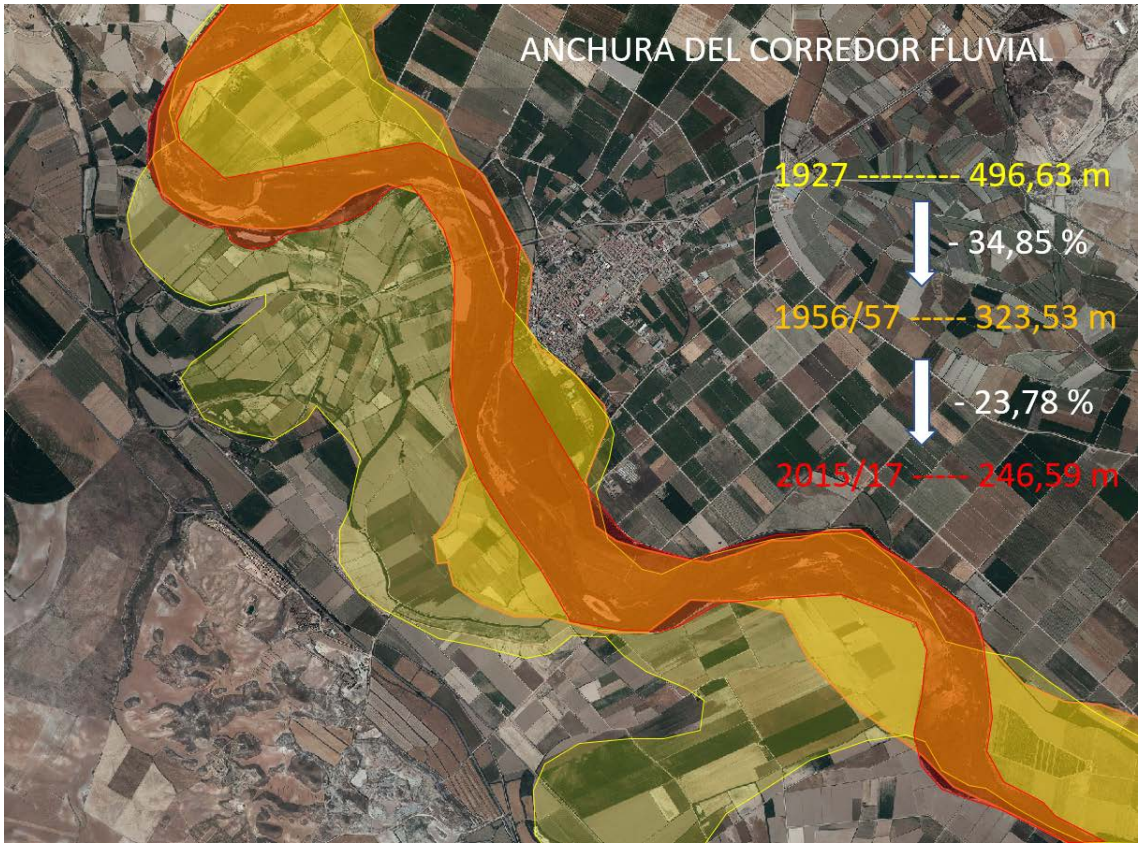

Figura 23: Ejemplo de la reducción de la anchura del corredor fluvial en Pina de Ebro (Zaragoza).

La hidromorfología ha sufrido importantes cambios, viéndose especialmente afectada la conectividad lateral del cauce. Una importante longitud del cauce del río Ebro en su tramo medio se encuentra confinada entre estructuras de defensa longitudinales (denominadas localmente "motas" o "mazones"), por lo que gran parte de los procesos fluviales se concentran en un espacio limitado artificialmente.

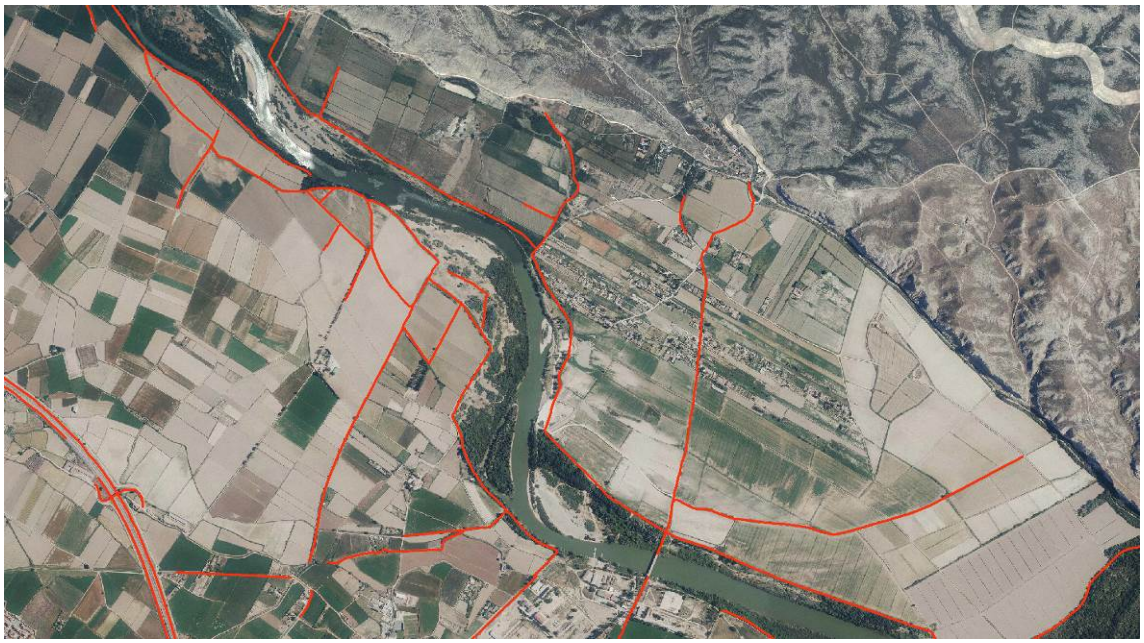

Figura 24: Ejemplo de las infraestructuras lineales, detectadas en el Inventario Piloto de Infraestructuras de Defensa frente a Inundaciones, existentes en Alfocea y Monzalbarba (ambas en Zaragoza).

Ante la disminución de la dinámica natural del río las formaciones vegetales pioneras se han visto desplazadas por sotos de ribera de mayor desarrollo, principalmente las albaredas. Sin embargo, estas formaciones también precisan de nuevos espacios libres provocados por las crecidas para su regeneración, algo que en la actualidad prácticamente no se produce. Como consecuencia, los actuales sotos ribereños están compuestos en una proporción importante por árboles de gran porte y un sotobosque en el que predomina la zarza (*Rubus ulmifolius*) que impide la regeneración del arbolado.

En este proceso también han tenido influencia los efectos de la agricultura intensiva. Tal y como se ha expuesto, buena parte de la llanura aluvial del Ebro en su tramo medio ha estado tradicionalmente ocupada por cultivos de regadío. Este tipo de agricultura ha sufrido una importante intensificación en las últimas décadas, lo que ha generado una serie de impactos relacionados con el uso de fitosanitarios y fertilizantes químicos. A lo anterior hay que añadir el aumento de la superficie de nuevos regadíos en la cuenca.

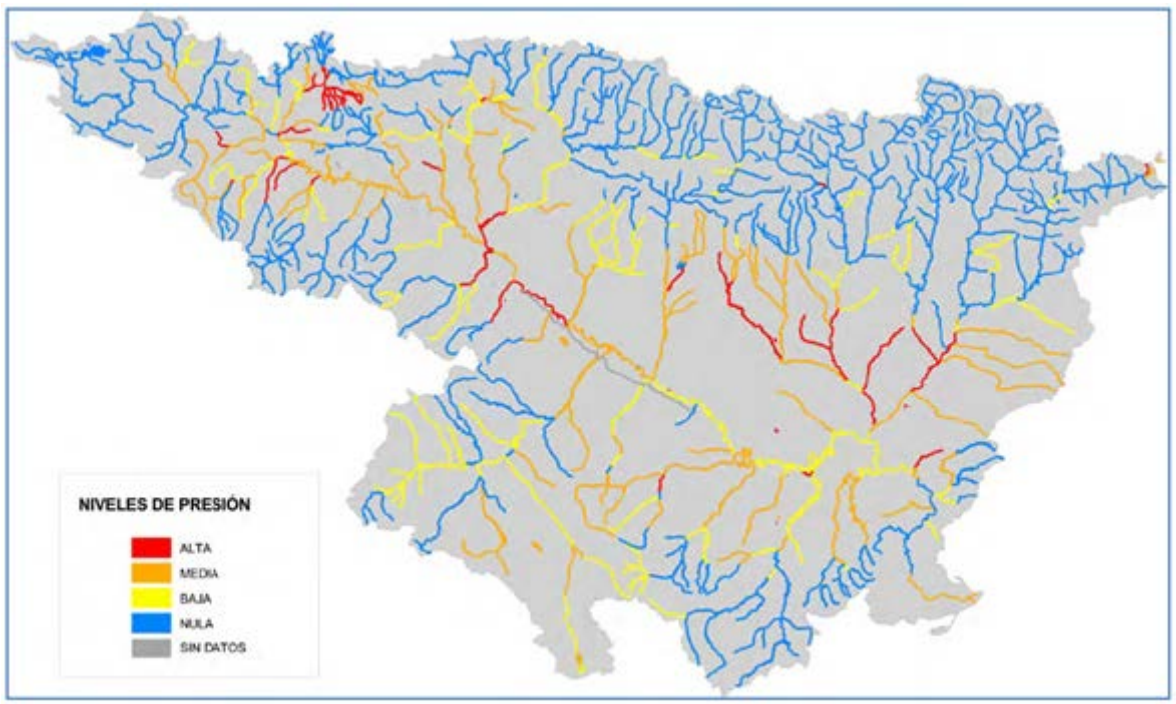

Figura 25: Niveles de presión por usos agrícolas en la Cuenca del Ebro (IMPRESS, 2015).

Uno de estos impactos es la atenuación del estiaje debido a los retornos de riego de la agricultura, limitando los efectos de la sequía, beneficiando la implantación de especies alóctonas y perjudicando a las especies de carácter mediterráneo.

2.4. El impacto económico de las inundaciones

Las inundaciones en el tramo medio del Ebro suponen un grave impacto para las poblaciones existentes en la ribera. A pesar de la frecuencia con la que se registran daños, debido a la tipología de la inundación, con tiempos de aviso prolongados y velocidades de la corriente reducidas, no suelen producirse pérdidas humanas.

Sin embargo, los daños materiales ascienden a cifras importantes. La gran extensión de la superficie inundada, afectando a industrias y a núcleos urbanos, es la principal responsable de la magnitud de los daños. De acuerdo con el Consorcio de Compensación de Seguros, el coste económico de los siniestros por inundación entre 2005 y 2017 en bienes no relacionados con la agricultura asciende en el tramo medio del Ebro a los 33,4 M€.

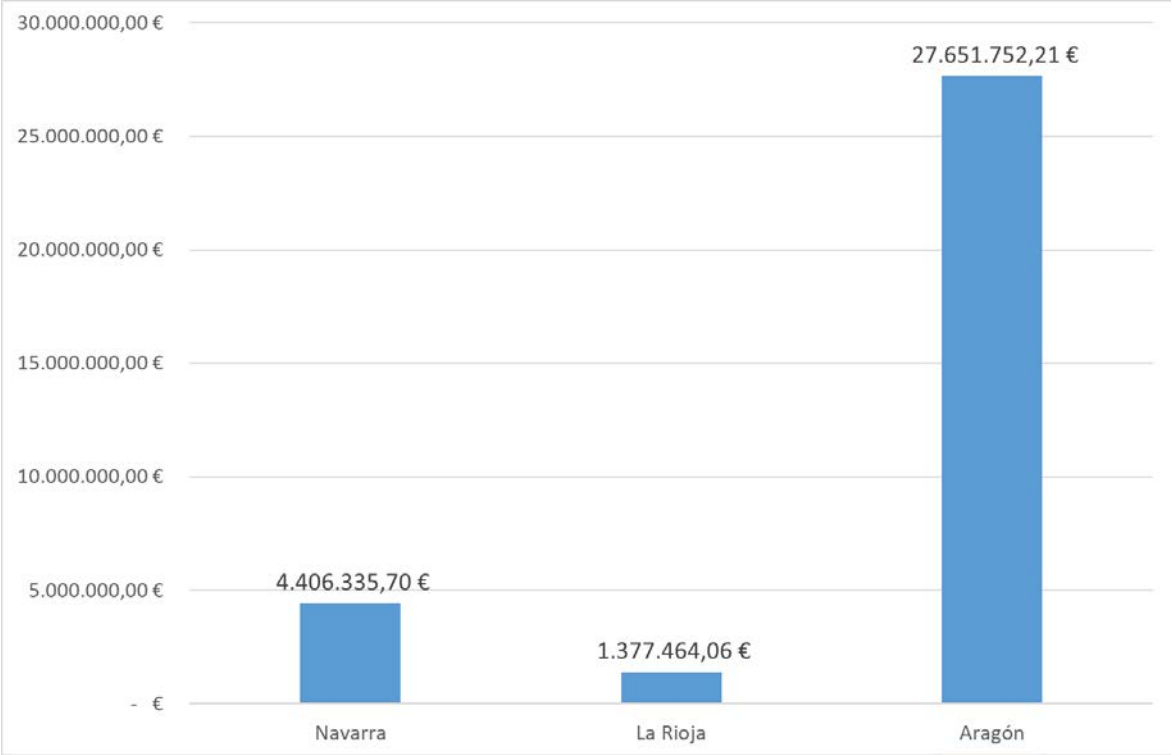

Tabla 8: Coste económico de los siniestros por inundación declarados por el Consorcio de Compensación de Seguros por Comunidad Autónoma entre 2005 y 2017.

MUNICIPIOS	Coste económico siniestros por inundación según CCS 2005-2017 (€)	MUNICIPIOS	Coste económico siniestros por inundación según CCS 2005-2017 (€)	MUNICIPIOS	Coste económico siniestros por inundación según CCS 2005-2017 (€)
Alagón (AR)	379.879,15	Quinto (AR)	60.448,41	Lodosa (NA)	298.203,06
Alcalá de Ebro (AR)	12.779,82	Remolinos (AR)	389.322,71	Mendavia (NA)	394.599,41
Alfajarín (AR)	4.761.572,32	Sobradiel (AR)	88.178,67	Milagro (NA)	23.984,40
Boquiñeni (AR)	178.842,30	Tauste (AR)	172.187,44	Ribaforada (NA)	12.631,15
Cabañas de Ebro (AR)	25.400,39	Torres de Berrellén (AR)	167.713,04	San Adrián (NA)	260.106,77
El Burgo de Ebro (AR)	139.169,39	Utebo (AR)	294.305,11	Sartaguda (NA)	175.885,39
Figueruelas (AR)	53.410,17	Velilla de Ebro (AR)	119.514,08	Sesma (NA)	5.202,98
Fuentes de Ebro (AR)	40.366,89	Villafranca de Ebro (AR)	923.595,15	Tudela (NA)	1.629.292,21
Gallur (AR)	144.877,12	Zaragoza (AR)	17.353.154,40	Valtierra (NA)	253.586,89
Gelsa (AR)	14.435,83	Andosilla (NA)	9.972,41	Viana (NA)	49.058,89
La Puebla de Alfindén (AR)	131.193,97	Arguedas (NA)	142.812,05	Agoncillo (LR)	133.396,23

MUNICIPIOS	Coste económico siniestros por inundación según CCS 2005-2017 (€)	MUNICIPIOS	Coste económico siniestros por inundación según CCS 2005-2017 (€)	MUNICIPIOS	Coste económico siniestros por inundación según CCS 2005-2017 (€)
Luceni (AR)	55.311,02	Azagra (NA)	61.193,84	Alcanadre (LR)	248.647,68
Novillas (AR)	298.597,35	Buñuel (NA)	743.221,77	Alfaro (LR)	3.880,15
Nuez de Ebro (AR)	941.643,54	Cabanillas (NA)	18.714,77	Arrúbal (LR)	2.034,90
Osera de Ebro (AR)	51.672,20	Cadreita (NA)	3.658,60	Calahorra (LR)	244.901,93
Pastriz (AR)	648.691,89	Castejón (NA)	8.378,83	Logroño (LR)	704.780,88
Pedrola (AR)	11.262,46	Fontellas (NA)	19.042,56	Pradejón (LR)	5.820,50
Pina de Ebro (AR)	130.257,36	Funes (NA)	75.312,72	Rincón de Soto (LR)	34.001,79
Pradilla de Ebro (AR)	63.970,03	Fustiñana (NA)	221.477,00		

Tabla 9: Distribución por municipio del coste económico de los siniestros por inundación declarados entre 2005 y 2017 (Fuente: *Consorcio de Compensación de Seguros*).

Cabe resaltar, que en el año 2015 Aragón encabeza a nivel estatal el número de expedientes de siniestros declarados por inundación y su coste para el Consorcio de Compensación de Seguros.

De acuerdo con datos de la Entidad Estatal de Seguros Agrarios, La Rioja, Navarra y Zaragoza concentraron el 56 % de las indemnizaciones a través del Sistema de Seguros Agrarios Combinados por el riesgo de inundación a nivel nacional en el año 2018, ascendiendo a un total de 11 millones de euros.

	Indemnizaciones 2018 (€)
La Rioja	937.519
Navarra	2.123.157
Aragón	7.950.275

Tabla 10: Indemnizaciones en el año 2018 por la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (Fuente: *Agroseguro*).

Además de las pérdidas soportadas por los particulares, se deben contemplar los costes a los que deben hacer frente las Comunidades Autónomas, bien mediante ayudas o subvenciones por pérdidas de producción o mediante la reparación directa de las infraestructuras dañadas. En las Comunidades Autónomas de Aragón y La Rioja y en la Comunidad Foral Navarra este desembolso ha supuesto un total de más de 45 millones de euros entre las avenidas de 2015 y 2018:

	ARAGÓN		NAVARRA		LA RIOJA	
AÑO	Reparación de infraestructuras	Subvenciones a producciones o por daños a infraestructuras	Reparación de infraestructuras	Ayudas por lucro cesante	Ayudas para reparación de caminos	Reparación de infraestructuras de riego
2015	22.817.015 €	6.000.000 €	2.750.000 €		441.747,49 €	241.050 €
2018	5.704.138 €	4.289.324 €	675.200 €	627.667 €		
TOTALES (€)	28.521.153 €	10.289.324 €	3.425.200 €	627.667 €	441.747,49 €	241.050 €

Tabla 11: Coste económico asumido o previsto por las Comunidades Autónomas tras las avenidas de 2015 y 2018 (Fuente: *Gobierno de La Rioja, Gobierno de Navarra y Gobierno de Aragón*).

Por su parte, la Confederación Hidrográfica del Ebro ha acometido reparaciones de infraestructuras hidráulicas de defensa por valor de 64,9 millones de euros desde 2004:

AÑO	LA RIOJA	NAVARRA	ZARAGOZA	TOTAL (€)
2004	640.000	1.267.000	10.076.000	11.983.000
2009	400.000	1.750.000	1.900.000	4.050.000
2012			950.000	950.000
2013	250.000	1.200.000	2.260.000	3.710.000
2015	2.852.982	3.954.759	15.599.298	22.407.039
2016	308.816	105.000	644.794	1.058.610
2018	1.929.538	3.663.327	15.101.923	20.694.788
TOTALES (€)	6.381.336	11.940.086	46.532.015	64.853.437

Tabla 12: Coste económico de las obras de emergencia acometidas por la Confederación Hidrográfica del Ebro entre 2004 y 2018.

3. ANTECEDENTES EN LA GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN EL EJE DEL EBRO.

A partir de la avenida de 2003 se empiezan a proponer por parte de las distintas Administraciones medidas encaminadas a mitigar los daños por las inundaciones. Desde el entonces Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón se elabora en septiembre de 2005 el **Plan Medioambiental del Ebro y tramo bajo del Cinca**. En este ambicioso documento se reconoce la importancia y trascendencia ambiental, económica y social asociadas a las inundaciones de la cuenca media del Ebro, considerando imprescindible articular de forma integrada la conservación y mejora ambiental de los ecosistemas fluviales, la prevención de las inundaciones de las poblaciones ribereñas y el desarrollo socioeconómico de éstas. Esto no puede abordarse al margen de la propia dinámica fluvial natural, dinámica necesaria para esa conservación y mejora de los ecosistemas fluviales, estando esta dinámica limitada actualmente por el elevado grado de antropización alcanzado a lo largo de todo el curso fluvial. Este Plan, con un presupuesto de 271,61 millones € (2005) contemplaba 87 actuaciones y seis anteproyectos.

(http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Organismos/InstitutoAragonesAgua/AreasTematicas/12_PlanMedioambientalEbro/ci.05_Contenido_Plan_Medioambiental_Ebro_Bajo_Cinca.detalleDepartamento).

Por otra parte, tras las avenidas de 2003 y 2007, la Confederación Hidrográfica del Ebro elabora el **Plan General de Medidas Paliativas** frente a las Inundaciones del río Ebro en su Tramo Medio, en el que se estudia una serie de medidas novedosas como cauces de alivio, retranqueo de defensas o áreas de inundación controlada, destinadas a la reducción de los daños ocasionados por las inundaciones en núcleos urbanos. Las obras de emergencia acometidas después de la avenida de 2015 permiten poner en práctica algunas de estas medidas encaminadas a recuperar el espacio fluvial y a una gestión integral del tramo medio, pero también se pone de manifiesto la necesidad de coordinación entre las distintas Administraciones competentes para poder abordar actuaciones de mayor calado y efectividad. Posteriormente, durante las obras de emergencia acometidas después de la avenida de 2018 se ensayan medidas adicionales como la permeabilización de grandes masas de sedimentos vegetados mediante la técnica del curage, que consiste en la recuperación de la funcionalidad hidráulica de los antiguos brazos existentes en los sotos.

En marzo de 2016, el Gobierno de Navarra crea el **Foro del Ebro** como un espacio de participación pública con el objetivo de conseguir una gestión sostenible del agua y de los ríos, para mejorar el espacio fluvial y reducir los riesgos de inundación, contando con la participación de los distintos agentes que tienen incidencia en el río Ebro, de manera que se puedan abordar de forma conjunta los problemas y las soluciones.

Durante cuatro años se ha trabajado en varios ámbitos: por una parte, se han recabado aportaciones de las personas participantes, tanto respecto al diagnóstico de la situación actual como a las propuestas de mejora, y simultáneamente se han recopilado datos y realizado estudios, que aportarán la necesaria información que propicie que las soluciones a abordar sean las mejores posibles (http://forodelebronavarra.es/).

Por su parte, el Gobierno de Aragón constituye el 9 de junio de 2016 la **Ponencia de Inundaciones** con el objetivo de formular propuestas en materia de gestión de riesgos de inundación, así como la actualización de las ya contenidas en el Plan Medioambiental del Ebro y Bajo Cinca. En noviembre de 2018 emite el dictamen de conclusiones, entre las que destaca la necesidad de la adopción inmediata, por las Administraciones competentes, de todas las medidas necesarias para mitigar situaciones de riesgo, con la consignación de las correspondientes partidas presupuestarias anuales y el apoyo unánime al Proyecto Ebro Resilience. Ello en orden a que ningún casco urbano deba soportar situaciones de riesgo y evacuación ante avenidas ordinarias y minimizar las afecciones ante avenidas extraordinarias.

En junio de 2018 el Gobierno de Aragón elabora el documento **Medidas urgentes para reducir los riesgos por inundación en el tramo aragonés de la ribera del Ebro** en el que se proponen una serie de actuaciones encaminadas a mejorar la capacidad de evacuación del cauce combinando medidas que incrementen el espacio de movilidad fluvial con la adecuación de elementos que obstaculizan el régimen de corrientes. Consecuentemente, el retranqueo, adecuación o eliminación de motas, la apertura de cauces de alivio, la creación de zonas de inundación controlada así como la adaptación de los usos e infraestructuras agrarias, aumentando su resiliencia, forman la batería de medidas propuestas y que suponen un presupuesto de 80 millones de euros

(http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Organismos/InstitutoAragonesAgua/Documentos/Areas_Tematicas/MedidasUrgentesReducirRiesgosInundacionEbro.pdf).

Fruto de la necesidad de coordinación entre todas las Administraciones competentes surge el proyecto **Technical Assistance for improving Ebro river resilience according to FRMP, RBMP and Nature 2000 Plans** en noviembre de 2017, un proyecto LIFE de Asistencia técnica financiado por la Comisión Europea y el Ministerio para la Transición Ecológica (http://www.lifeebroresilience.com/).

Para este proyecto se establecieron 5 grupos de trabajo en el que han participado técnicos del Ministerio para la Transición Ecológica, Confederación Hidrográfica del Ebro, las CCAA de Aragón, La Rioja y Navarra. En el marco del mismo se abordaron los siguientes trabajos:

- Realización de jornadas de participación.
- Propuesta de medidas encaminadas a involucrar a la población en la gestión del riesgo de inundación, así como a desarrollar capacidades sociales para la misma.
- Diseño preliminar de una batería de actuaciones encaminadas a reducir la peligrosidad de inundación.
- Realización de un inventario de elementos vulnerables.
- Propuesta de medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los elementos afectados.
- Propuesta de medidas encaminadas a reducir el riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua.
- Propuesta de medidas encaminadas a la mejora de hábitats de interés comunitario.
- Propuesta de medidas encaminadas a la mejora de las poblaciones de especies declaradas en situación crítica.

Estos trabajos han permitido establecer un diagnóstico integral de la problemática, generar un marco de colaboración entre los distintos agentes que intervienen en la gestión del riesgo de inundación y las partes interesadas correspondientes a distintos sectores, así como definir las necesidades futuras.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivos generales del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Ebro

Las dos claves del PGRI del Ebro son la promoción de la cooperación y coordinación entre las Administraciones con competencias relacionadas con la gestión de inundaciones y la concienciación social, de forma que aumente la percepción del riesgo de inundación, se potencie la autoprotección y se disminuyan los daños que causan las inundaciones.

Esto de desglosa en los siguientes objetivos:

1. Incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.
2. Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo.
3. Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.
4. Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.
5. Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.
6. 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.
7. Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.
8. Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas.

La presente Estrategia persigue la implementación del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación en el tramo medio del Ebro en coordinación con todas las Administraciones y la población local.

4.2. Objetivos específicos de EBRO RESILIENCE

El objetivo de la Estrategia EBRO RESILIENCE es establecer el marco de colaboración entre las distintas Administraciones implicadas y la población para mejorar la resiliencia a las inundaciones en el tramo medio del Ebro y los tramos bajos de sus afluentes. Además se persigue mejorar la condición ecológica del río, tanto en términos de la Directiva Marco del Agua y del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro como del desarrollo de hábitats de interés para la biodiversidad de la zona.

En este sentido, se desarrollan en este ámbito los siguientes objetivos específicos:

Objetivo PGRI	Objetivo EBRO RESILIENCE	Líneas de actuación
Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.	La población del eje del Ebro debe tener una adecuada formación sobre el riesgo de inundación y las estrategias de protección existentes.	Elaboración de talleres y materiales para desarrollar las capacidades sociales para la gestión del riesgo de inundación.
Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo.	Las Administraciones con competencias en el tramo medio del Ebro deben trabajar coordinadamente.	Las Administraciones establecerán grupos de trabajo a todos los niveles administrativos para coordinación de actividades.
Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.	Conocimiento de los mecanismos de generación de avenidas e inundaciones. Impacto del cambio climático en el tramo medio del río Ebro	Realización de nuevos mapas de cartografía de zonas inundables. Realización de estudios de detalle sobre impacto del cambio climático.
Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.	Mejora de la capacidad predictiva de avenidas e inundaciones en el Ebro.	Mejora de las herramientas de ayuda a la decisión del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) del Ebro y conexión con la cartografía de zonas inundables.
Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.	Impedir un incremento significativo del riesgo de inundación en la zona.	Aplicación de normativa estatal y autonómica existente.
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.	Reducción de la peligrosidad de inundación en núcleos urbanos hasta donde sea posible. Optimización de la circulación del flujo de caudales líquidos y sólidos en todo el eje.	Desarrollo de obras de protección en núcleos urbanos. Desarrollo de obras de conservación, mantenimiento y protección en resto de tramos.
Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.	Disminución de los daños producidos en infraestructuras de servicios esenciales, edificaciones y en explotaciones agrícolas y ganaderas.	Diagnóstico de la situación, estudios de medidas y búsqueda de alternativas de financiación o ayuda a la implantación.

Objetivo PGRI	Objetivo EBRO RESILIENCE	Líneas de actuación
Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas.	Mejora del estado de las masas de agua de acuerdo con la Directiva Marco del Agua y las Directivas de espacios y especies en el río Ebro de forma compatible con la gestión del riesgo de inundación.	Desarrollo de medidas de control de las masas de agua. Obras de conservación, mantenimiento, restauración fluvial: incremento de la continuidad longitudinal y transversal del cauce. Fomento de los hábitats de interés comunitario. Mejora de las poblaciones de especies catalogadas en estado crítico. Control de especies invasoras.

5. MODELO FLUVIAL

El modelo fluvial desarrollado en EBRO RESILIENCE pretende hacer compatible la protección de las personas y los bienes con la de los ecosistemas fluviales y todo ello con el cumplimiento del marco legislativo existente.

El modelo tradicional de gestión del riesgo de inundación, que se ha estado aplicando hasta hace poco, se basaba casi exclusivamente en la construcción de obras estructurales de defensa y en el mantenimiento de secciones de desagüe constantes y despejadas de vegetación y sedimentos. Este modelo tradicional se ha mostrado ineficaz por diversos motivos:

- Imposibilidad material de aplicación generalizada: en la cuenca del Ebro existen más de 100.000 km de cauces, de los cuales 12.000 km son ríos principales. No se dispone de medios materiales, humanos, ni recursos económicos suficientes para poder afrontarlo.
- Afección medioambiental importante: muchas de estas actuaciones de reparación o conservación producen importantes impactos ambientales. En el caso del tramo medio del Ebro, el 65 % tiene catalogación de Red Natural 2000 u otras figuras de protección ambiental.
- Escasa duración de la efectividad de las medidas: el sistema tiende a regresar a su estado natural de manera espontánea, provocando la inefectividad parcial a corto plazo de las medidas ejecutadas y la entrada en un mantenimiento continuo.
- Consecuencias indeseadas de efecto retardado: la estabilización del cauce conlleva efectos a largo plazo que permanecen latentes en las primeras fases tras la finalización de las actuaciones. Estos pueden ser un incremento del desarrollo de la vegetación y la consiguiente reducción de la capacidad de desagüe; la incisión del cauce y la socavación de las infraestructuras en unos casos; en otros, la acumulación y concentración puntual de sedimentos. Estos efectos se aprecian décadas después de ejecutadas las obras e implican elevados costes de mantenimiento.
- Rechazo social: muchas de estas actuaciones en cauces, presentan una importante oposición social, que se manifiesta en las informaciones públicas de estos proyectos, en declaraciones en los medios de comunicación y en denuncias en los tribunales.
- Cambios legislativos: la normativa española se ha ido transformando en consonancia con las directivas europeas. Así, algunas actuaciones antaño extendidas son contrarias a la Directiva 2007/60 de Inundaciones, al texto refundido de la Ley de Aguas, al Reglamento del DPH y a la Estrategia Nacional Restauración de Ríos del Ministerio para la Transición Ecológica. Estos textos marcan la dirección a tomar en materia de gestión del riesgo de inundación:

- En las obras de protección frente a inundaciones se tenderá, en lo posible, a aumentar el espacio del cauce y no agravar la inundabilidad y el riesgo preexistente aguas arriba y aguas abajo de la actuación (Art 126 ter del Reglamento DPH).
- Salvo casos excepcionales, solo podrán construirse obras de defensa sobreelevadas lateralmente a los cauces en la zona de flujo preferente cuando protejan poblaciones e infraestructuras públicas existentes (Art. 126 bis.3 del Reglamento DPH).
- El Plan Hidrológico Nacional (artículo 36.2) describe que en los nuevos encauzamientos se tenderá, siempre que sea posible, a incrementar sustancialmente la anchura del cauce de máxima avenida, revegetando estas áreas con arbolado de ribera autóctono. Asimismo, se respetarán en todo momento las condiciones naturales de las riberas y márgenes de los ríos, conservando su valor ecológico, social y paisajístico, y propiciando la recarga de los álveos y otros acuíferos relacionados con los mismos.
- Se evitarán los dragados y extracciones masivas de áridos del cauce. La existencia de vegetación y sedimentación en los cauces y sus márgenes es un proceso natural cambiante, que forma parte de la dinámica fluvial (Estrategia Nacional de Restauración de Ríos del MIMAM, 2010).

Por este motivo se ha concebido un nuevo modelo de gestión fluvial en el tramo medio del Ebro que trata de compaginar la nueva normativa con la experiencia adquirida en este ámbito geográfico. Así, este modelo pretende aprovechar la contribución de la dinámica fluvial en el mantenimiento de la capacidad de desagüe, reduciendo la necesidad de mantenimientos periódicos, y disminuir la vulnerabilidad de las defensas al someterlas a menores presiones. Esto se consigue mediante la recuperación de un espacio fluvial suficiente, de forma que se permita compatibilizar la regeneración de una parte de los procesos naturales que tienen lugar en la llanura aluvial con una mayor protección y adaptación de los usos existentes.

Para poder visualizar y comprender de forma conceptual el modelo fluvial de EBRO RESILIENCE se han distinguido dos imágenes objetivo, una para zonas urbanas y otra para zonas rurales, por la diferente problemática existente. Estas imágenes objetivo deben servir de referente a la hora de implementar algunas de las líneas de actuación que se plantean en este documento.

5.1. Zonas urbanas

El objetivo en zonas urbanas debe ser reducir la peligrosidad de inundación del núcleo urbano, tratando de protegerlo frente a avenidas con un caudal de diseño que corresponde aproximadamente a un periodo de retorno de 25 años en régimen

regulado. Para ello se proporcionará el suficiente espacio al cauce, retranqueando las defensas donde sea posible hasta la distancia necesaria. El espacio entre las motas no debe albergar ningún obstáculo (natural o artificial) al flujo, a excepción de las infraestructuras lineales cuyos estribos no puedan ser retranqueados fuera del mismo y que deberán ser adaptadas.

La prioridad de defender el núcleo urbano debe prevalecer sobre los intereses agrícolas e incluso sobre los ambientales. Por ello, la defensa de la margen contraria al núcleo urbano tendrá siempre una cota inferior a la que defiende a la población, de forma que el desbordamiento se inicie hacia los campos de cultivo.

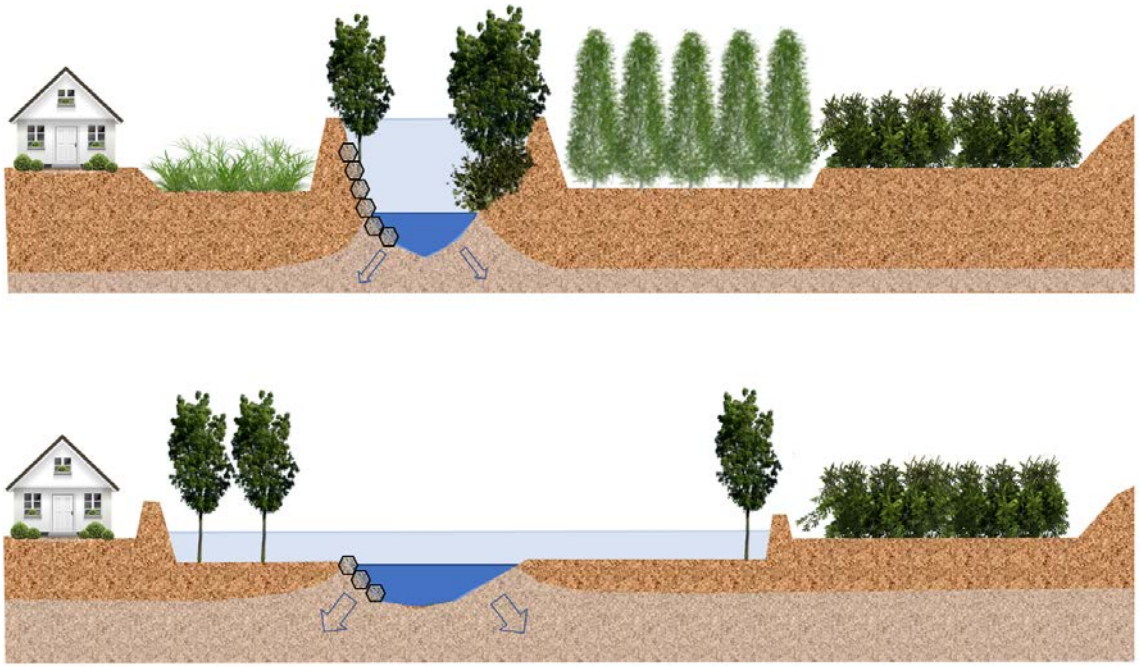

Figura 26: Representación esquemática de la situación actual (arriba) y la imagen objetivo (abajo) en zonas urbanas.

5.2. Zonas no urbanas

El objetivo en zonas no urbanas debe ser garantizar el desagüe de la máxima crecida ordinaria sin desbordamiento del cauce y reducir la peligrosidad de inundación, con un caudal de diseño que corresponde aproximadamente a un periodo de retorno de 10 años en régimen regulado.

Así, por un lado, aquellas parcelas cuyos costes de reparación e indemnizaciones recibidas por daños de avenidas supere el valor del terreno, deberían ser incorporadas al espacio fluvial, o bien sopesar, si fuera factible, adaptaciones de las mismas que minimicen los daños en el caso de desbordamiento, estableciendo áreas de inundabilidad temporal mediante el consiguiente rebaje/supresión de la mota. Proteger determinadas parcelas mediante motas o escolleras conlleva la estabilización del cauce

y los consiguientes problemas de incisión y descalce de estas infraestructuras y consecuentemente incrementa las necesidades de mantenimiento.

Por otro lado, el control intenso y permanente de la vegetación debe quedar descartado por ser económica y ambientalmente inviable, si bien una labor de pastoreo resultaría beneficiosa. En los tramos en los que no existan infraestructuras transversales al cauce debe permitirse que este divague, de forma que sea el propio río el que configure y mantenga la anchura del canal de aguas bajas y una vegetación de menor porte tras cada episodio de crecida. Del mismo modo, en un tramo de estas características de suficiente longitud, los naturales procesos de erosión, transporte y sedimentación se producen de una forma más repartida, sin cambios bruscos en las características hidráulicas que provocan erosiones o acúmulos puntuales de gran magnitud.

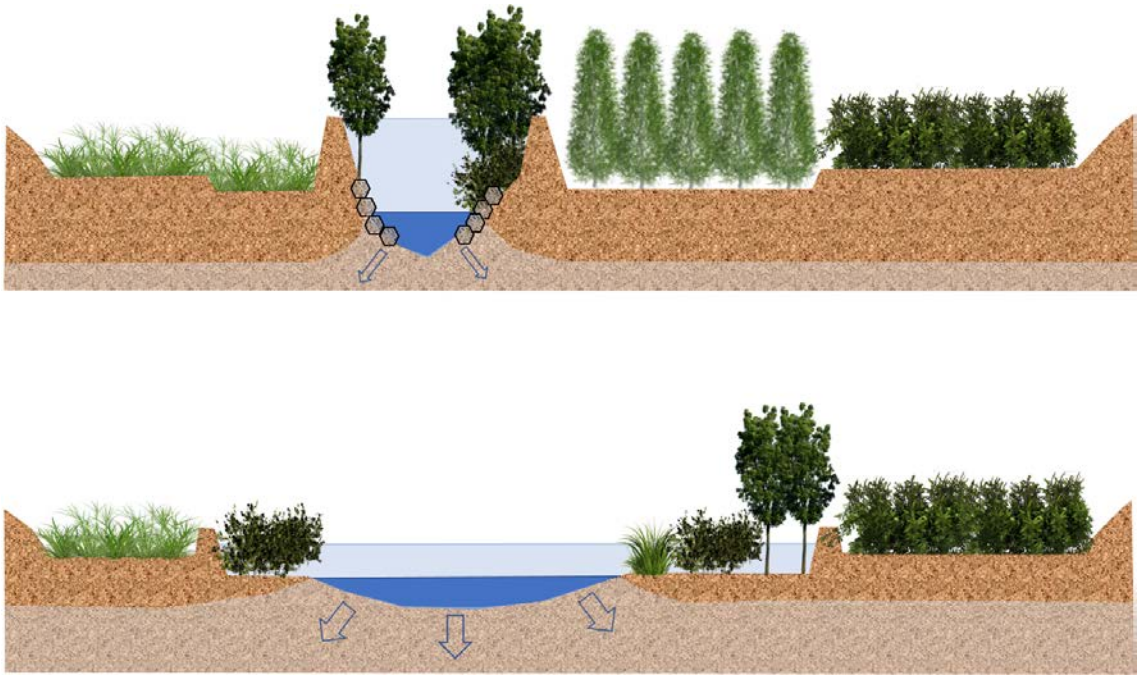

Figura 26: Representación esquemática de la situación actual (arriba) y la imagen objetivo (abajo) en zonas no urbanas.

Por lo tanto, en el espacio entre motas no deberían existir obstáculos transversales de relevancia, ni elementos que traten de impedir el desplazamiento del canal de aguas bajas.

Cuando una defensa presente síntomas de colapso, deberá sopesarse el valor de la propiedad o infraestructura a proteger y la inversión a realizar para su defensa, analizando también su posible retranqueo, o la intervención en el tramo para dotar de mayor movilidad al río y permitir los procesos de su dinámica.

En determinados casos, podría llegar a subsistir en la zona intermotas un cierto uso agrícola en tierras tradicionalmente cultivadas, caso de choperas o herbáceos como la

alfalfa, sin empleo de abono, a propietarios ribereños, asumiendo la inundación frecuente de la zona cultivada y su posible desaparición, y siempre sin infraestructuras adicionales asociadas.

La sección tipo en estas zonas especiales de gran anchura, conllevaría una primera franja más próxima al cauce de aguas bajas, de vegetación de ribera, una segunda de chopera, y la tercera y más alejada sería el posible cultivo.

6. LÍNEAS DE ACTUACIÓN

6.1. Líneas básicas de actuación

El Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Ebro contempla cuatro líneas generales de actuación en las que se engloban las distintas medidas: prevención, protección, preparación y reparación.

Figura 27: Fórmula del PGRI de la demarcación hidrográfica del Ebro.

La gestión del riesgo de inundación debe abordarse por lo tanto a través de acciones de **prevención**, que eviten un incremento del riesgo de inundación, de **protección**, que disminuyan el riesgo ya existente, de **preparación**, que minimicen los daños que se producen en los episodios de inundación y de **recuperación**, que permitan volver a la normalidad lo antes posible.

El PGRI establece un conjunto de medidas para reducir, tanto la probabilidad como las consecuencias de las inundaciones, que para el tramo medio del río Ebro se plasman en el proyecto EBRO RESILIENCE y se desarrollan a través de unas líneas específicas de actuación.

Adicionalmente, en el marco de este proyecto se impulsará la mejora de los distintos ecosistemas fluviales, dando cumplimiento a los objetivos ambientales fijados en las Directivas europeas Marco del Agua y Hábitats.

6.2. Líneas específicas de gestión del riesgo de inundación

Para el desarrollo de las líneas generales anteriores, se ha previsto llevar a cabo las siguientes líneas específicas de actuación:

6.2.1. Medidas de Prevención

Las medidas de prevención tienen como principal objetivo evitar el incremento del riesgo de inundación de las actividades ya existentes así como impedir la instalación de actividades vulnerables, o no adaptadas, en zonas de riesgo.

6.2.1.1. Conservación de cauces

En relación con los objetivos de la conservación de los cauces y los establecidos en los planes de gestión del riesgo de inundación, se realizarán las actuaciones necesarias para enmendar el menoscabo producido por el tiempo, o por el uso, en la hidromorfología de los cauces de dominio público hidráulico. Las actuaciones de mantenimiento tendrán el mismo carácter que las de conservación.

La mejora de las condiciones hidromorfológicas de diferentes tramos conlleva el restablecimiento los procesos naturales en el ecosistema fluvial facilitando su auto-recuperación y contribuyendo a alcanzar también el objetivo de mejora del estado de las masas de agua, en coordinación con la Directiva Marco del Agua (ver apartado 6.3.1.), puesto que está ampliamente demostrado que un río en buen estado es capaz de adaptarse y responder con mayor eficacia ante eventos extremos como son las inundaciones.

El conjunto de estas actuaciones tiene como finalidad alcanzar los objetivos de la protección del dominio público hidráulico establecidos en los artículos 92, 92 bis y 92

ter del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), y en especial, la prevención del deterioro, la protección y la mejora de los cauces que permitan alcanzar o mantener el buen estado o potencial de las masas de agua y paliar los efectos de las inundaciones y sequías.

Para el desarrollo de las actuaciones mencionadas anteriormente, se diferenciará entre tramos urbanos y no urbanos.

En los primeros la periodicidad va a ser mayor debido, al riesgo que pueden suponer las avenidas y desbordamientos, y su intensidad más elevada, al aceptar una mayor artificialidad de la estructura fluvial respecto a su funcionamiento.

En los tramos no urbanos la gestión de los ríos tenderá a que los trabajos de conservación sean mínimos, siendo el propio funcionamiento hidrológico de los mismos el que controle y mantenga la capacidad de desagüe del cauce y el crecimiento de la vegetación, a través del paso periódico de avenidas de diferente magnitud.

6.2.1.1.1. Permeabilización de grandes masas de sedimentos densamente vegetados (técnica del curage)

Tradicionalmente, el curso del tramo medio del Ebro ha contado con numerosas islas, conocidas localmente como mejanas, conformadas por agrupaciones de sedimentos fluviales colonizados por vegetación riparia en distintas fases de maduración y sucesión. Debido a la alta dinámica fluvial del cauce no era frecuente que los sotos de ribera de las mejanas alcanzasen su etapa climácica, siendo arrasados por las crecidas y regenerados de forma sucesiva.

La evolución sufrida por el cauce del río Ebro y su llanura aluvial ha conllevado la pérdida de la mayor parte de estas mejanas. La canalización del cauce y la reducción de la magnitud y frecuencia de los episodios de avenida ocasionados por la regulación hidrológica, han transformado los procesos de generación y evolución de estas islas.

Las mejanas se conforman actualmente como grandes masas de sedimentos ocupadas por sotos de ribera en un avanzado estado de maduración. La morfología actual del cauce impide la regeneración natural de estos sotos, que continúan su proceso de maduración ocupando los brazos que anteriormente los recorrían, llegando a transformarse en penínsulas adosadas a la ribera. La pérdida del estrato arbustivo y la ocupación total de la isla por el estrato arborescente maduro y el arbóreo provoca que los flotantes arrastrados por las crecidas queden retenidos en los antiguos brazos, que son taponados y pierden su efectividad. En la práctica, la isla se inunda, pero la escasa circulación de las aguas por su interior la hacen no contributiva al desagüe de caudales.

Figura 28: Flotantes retenidos en una mejana del río Ebro a su paso por el término municipal de Novillas (Zaragoza).

La pérdida del carácter torrencial del cauce impide la sustitución y regeneración de las mejanas, que en cada crecida retienen más sedimentos que son posteriormente colonizados, reduciendo aún más la capacidad de desagüe del cauce, en un proceso que se retroalimenta.

Mediante la aplicación de la técnica del curage se consigue reactivar el flujo por los antiguos brazos existentes en los sotos. Esta técnica consiste en la localización "in situ" de los antiguos brazos que recorren la mejana, la retirada de los flotantes retenidos y que taponan los mismos (generalmente madera muerta y plásticos), la corta, poda y clareo de la vegetación que ha colonizado estos brazos y, finalmente, la descompactación del sedimento de los ramales, especialmente a la entrada de los mismos, para facilitar su movilización en la próxima crecida.

La técnica del curage recupera el funcionamiento hidráulico de las mejanas y, además, produce un efecto positivo en sus ecosistemas, al irrigar y abrir los sotos, contribuyendo a la diversificación de los hábitats fluviales.

Figura 29: Brazos recuperados mediante la técnica del curage en una mejana del Ebro en Alfaro (La Rioja).

6.2.1.2. Ordenación del territorio y urbanismo

Para evitar un empeoramiento de la situación actual, las nuevas construcciones e instalaciones situadas en zonas inundables deberán diseñarse considerando el riesgo de inundación existente.

En ese sentido, la aplicación de las disposiciones normativas del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, modificado por el *Real Decreto 638/2016*, contribuirá notablemente a aumentar la seguridad de las personas y bienes ante el riesgo de inundación, en las nuevas actuaciones en la zona de flujo preferente y en las zonas inundables. En aplicación del Reglamento no serán autorizados los nuevos usos y actividades vulnerables frente a avenidas en las zonas de flujo preferente, excepto en determinados supuestos excepcionales, entre los que se incluye un régimen específico previsto para los núcleos urbanos ya consolidados. Del mismo modo, se aplicarán ciertas limitaciones básicas al uso de las zonas inundables, tal y como establece el texto refundido de la Ley de Aguas.

Las actividades ya existentes deberán ser adaptadas para reducir su riesgo de inundación a límites tolerables y, en caso de no ser posible, trasladadas a zonas sin riesgo.

Para ello se dará conocimiento y asesoramiento a los afectados de dos herramientas de gran utilidad, como son las siguientes guías:

- Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones; elaborada por el Consorcio de Compensación de Seguros.

(https://www.consorseguros.es/web/documents/10184/48069/guia_inundaciones_completa_22jun.pdf).

- Guía de adaptación al riesgo de inundación de las explotaciones agrarias y ganaderas; elaborada por el MITECO.

6.2.2. Medidas de Protección

La protección tiene como objetivo conseguir una reducción del riesgo de inundación 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.

Esta línea de actuación se basa en la disminución de la probabilidad de inundación mediante la realización de intervenciones físicas destinadas a disminuir inundaciones superficiales en una zona concreta.

6.2.2.1. Protección de núcleos urbanos

Para algunos elementos especialmente vulnerables, como son los núcleos urbanos, puede ser necesaria la mejora de las defensas existentes.

Este tipo de medida deberá implementarse en aquellos casos en los que, por las actuales características del cauce, no se pueda incrementar su capacidad de desagüe lo suficiente para conseguir disminuir de forma significativa la peligrosidad de inundación en el núcleo urbano. También en aquellos casos en los que la defensa presente deficiencias estructurales que hagan peligrar su integridad.

En algunas situaciones será necesario elevar la cota de las defensas existentes, mientras que en otras será necesario incrementar su anchura, acentuar su impermeabilidad o diseñar protecciones frente a la erosión de cara a reducir el riesgo de rotura.

Figura 30: Barreras temporales instaladas por la Unidad Militar de Emergencias en la localidad de Novillas durante la avenida de 2018.

Cuando la inundación del núcleo urbano se produce a través de la llanura inundada una vez que se desbordan las defensas, puede ser necesaria la creación de perímetros de seguridad.

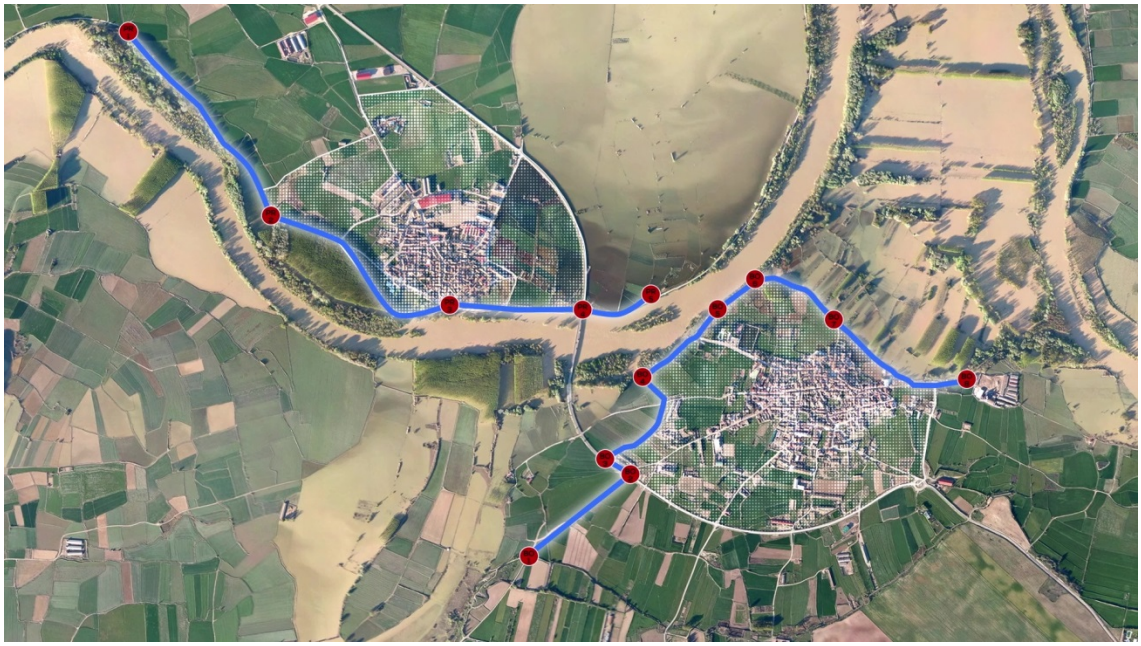

Figura 31: Perímetros de seguridad de las poblaciones de Pradilla de Ebro (a la izquierda) y Boquiñeni, ambas en Zaragoza.

La mejora de defensas implica un aumento de su ocupación en planta, por lo que puede ser necesario adquirir terrenos para poder acometer las actuaciones.

6.2.2.2. Optimización del sistema de defensas

El actual sistema de defensas supone una limitación de la llanura de inundación y, en muchos casos, provoca una reducción importante de la capacidad de desagüe, incrementándose la probabilidad de desbordamiento y el riesgo de inundación de infraestructuras públicas y núcleos urbanos.

La normativa vigente, desde la modificación del 20 de septiembre de 2012 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, establece que, salvo casos excepcionales, solo podrán construirse obras de defensa sobreelevadas lateralmente a los cauces en la zona de flujo preferente cuando protejan poblaciones e infraestructuras públicas existentes.

Como ya se ha mencionado, en muchos casos el sistema de defensas reduce significativamente la capacidad hidráulica en situación de avenida. Esto provoca un incremento de la cota de lámina de agua y del riesgo de desbordamiento. En el momento en que se produce el desbordamiento de una defensa los daños se incrementan con respecto a una inundación natural. Esto se debe al aumento de la velocidad de la corriente que se produce debido a la diferencia de cota de la lámina de agua a ambos lados de esta infraestructura, lo que provoca importantes erosiones que suelen ocasionar el colapso de ese tramo de la defensa y, en consecuencia, una rápida inundación que reduce la capacidad de respuesta. Por lo tanto, estas defensas suponen una protección efectiva para avenidas de periodo de retorno bajo, pero muchas de ellas resultan perjudiciales para avenidas de periodo de retorno medio y alto.

Por otro lado, en muchos casos la construcción de defensas perimetrales a los meandros, o no completamente longitudinales al cauce, implica proyectar el flujo hacia la margen contraria, aumentando los problemas de erosión.

Por lo anteriormente expuesto, se hace necesario optimizar el sistema de infraestructuras de defensa existente. Esto se llevará a cabo mediante la realización de modelizaciones hidráulicas de detalle con las más modernas aplicaciones informáticas, que permitirán realizar un análisis completo del funcionamiento hidráulico de cada tramo de estudio, así como realizar simulaciones de las posibles alternativas de intervención. Como resultado del análisis se obtendrá la configuración óptima de funcionamiento hidráulico del tramo y se indicarán las defensas sobre las que será necesario intervenir, mediante la retirada, el retranqueo, el refuerzo o el rebaje de la misma.

Figura 32: Retranqueo de mota realizado en la localidad de Alcalá de Ebro (Zaragoza) en el año 2015. En la imagen de la derecha, funcionamiento durante la avenida de 2018.

El objetivo de esta medida es la corrección de anomalías morfológicas existentes en el cauce (estrechamientos, modificaciones de la corriente o zonas de concentración de flujo) y recuperar la llanura de inundación como elemento funcional del sistema fluvial, aumentando la capacidad de desagüe de forma que se rebaje la cota de lámina de agua en situación de avenida y, en consecuencia, disminuya el riesgo de inundación. Del mismo modo, se produce un mayor reparto de las velocidades de la corriente a lo ancho de la sección recuperada, reduciendo los valores máximos y las erosiones localizadas. Adicionalmente, se optimiza el flujo de sedimentos, reduciéndose los depósitos localizados.

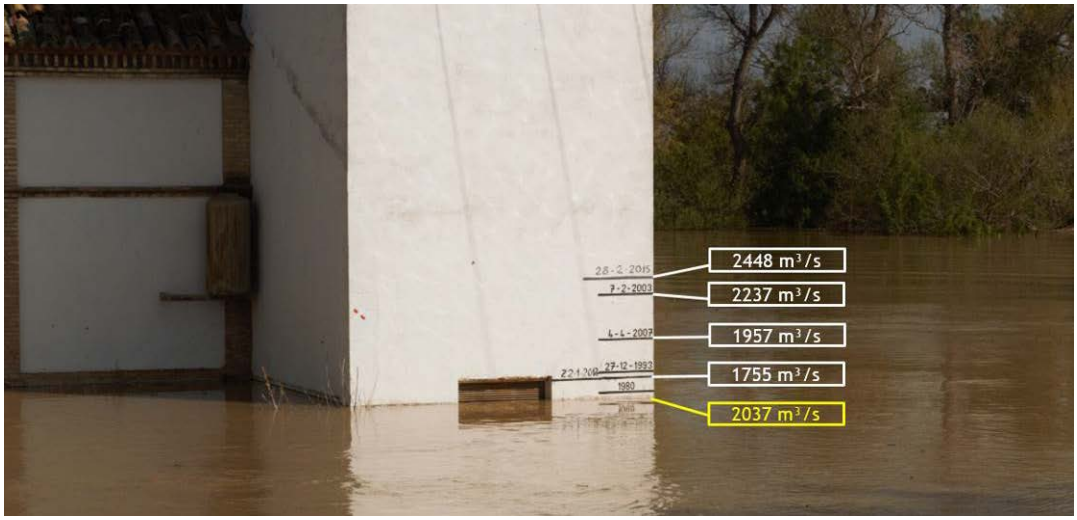

Figura 33: Nivel alcanzado por el río Ebro a su paso junto a la localidad de Boquiñeni (Zaragoza) durante la avenida de 2018. El rebaje de la altura de la mota de la margen derecha ha supuesto una mejora significativa de la capacidad de desagüe del cauce.

También se retirarán aquellos obstáculos al flujo que han perdido su función o defienden elementos poco vulnerables.

Esta medida implica incrementar la frecuencia de inundación en aquellas parcelas que ahora quedarían desprotegidas al retirar o retranquear la defensa. Por este motivo, en muchos casos será necesaria la adquisición de estos terrenos.

6.2.2.3. Creación de cauces de alivio

La ocupación del espacio de movilidad fluvial por parcelas de cultivo junto con la estabilización del cauce y la reducción de su dinámica fluvial han hecho desaparecer los cauces secundarios que antiguamente existían en este tramo del río Ebro. Tal desaparición se debe a la colmatación prematura de antiguos meandros sin que se creen nuevos brazos, reduciendo así la capacidad de desagüe.

De cara a reducir la peligrosidad de inundación en elementos especialmente vulnerables, como los núcleos urbanos, puede ser necesaria la creación de cauces de alivio allí donde no se puede conseguir un incremento suficiente de la capacidad de desagüe mediante el retranqueo o la eliminación de defensas. Los cauces de alivio reparten los caudales en circulación en avenidas en brazos adicionales, reduciendo los niveles y las velocidades en el cauce principal, disminuyendo la probabilidad de desbordamiento y el efecto erosivo del paso de las aguas sobre las defensas.

Figura 34: Cauce de alivio frente a la localidad de Cabañas de Ebro (Zaragoza). En la imagen de la derecha, funcionamiento durante la avenida de 2018.

Las medidas mencionadas pueden servir como catalizadores para la reactivación de la dinámica fluvial allí donde se ha conseguido aumentar el espacio de movilidad fluvial.

Para la ejecución de un cauce de alivio puede ser necesaria la adquisición de terrenos.

6.2.2.4. Mejora del drenaje en estructuras transversales

Otro factor que condiciona de forma significativa la capacidad de desagüe de muchos tramos es la proliferación de infraestructuras lineales transversales al cauce. En la mayor parte de los casos la llanura de inundación es atravesada mediante un terraplén, salvando el cauce del río mediante un puente de mayor o menor longitud.

En algunos casos estos puentes tienen una capacidad insuficiente o los terraplenes que cruzan la llanura de aluvial no presentan suficientes obras de drenaje transversal para permitir el desagüe de las aguas desbordadas en situación de avenida.

Figura 35: Permeabilización del puente de Novillas (Zaragoza) mediante retranqueo de mota y apertura de nuevo vano en el terraplén de acceso. En la imagen de la derecha, funcionamiento durante la avenida de 2018.

Esta medida pretende implementar actuaciones para la mejora de permeabilización de estas infraestructuras lineales mediante la ejecución de nuevas obras de paso transversales o la ampliación de las existentes. En algunos casos puede ser necesario rebajar el terraplén de la infraestructura de forma que contribuya al desagüe de caudales en toda su longitud.

Se llevarán a cabo estudios hidráulicos que permitan, por un lado, cuantificar el efecto de estas infraestructuras sobre el flujo y, por otro, priorizar aquellas que suponen un mayor obstáculo. Esto también permitirá valorar la efectividad de las medidas que se propongan.

6.2.2.5. Reconexión de meandros y galachos

El tramo medio del Ebro cuenta con múltiples brazos de río que conformaban antiguos meandros que fueron cortados en su momento, dejando estos brazos desconectados del cauce principal. Estos elementos son conocidos localmente como galachos.

Figura 36: Reconexión de los meandros de La Muga y Santa Eulalia con el cauce del río Arga en Peralta (Navarra).

La construcción del sistema de defensas y la incisión del cauce de aguas bajas ha provocado que estos galachos hayan dejado de ser contributivos a la circulación de las aguas en episodios de avenida, además, en muchos casos no existen corredores ecológicos que conecten estos brazos con el cauce principal, permaneciendo como islas en medio de campos de cultivo.

Esta medida pretende recuperar la funcionalidad hidráulica y ecológica de los galachos, mediante su reconexión con el cauce principal. De esta forma se conseguiría dividir el flujo en circulación, rebajando la altura de la lámina de agua en el cauce principal.

En algunos casos puede ser necesaria la adquisición de terrenos.

6.2.3. Medidas de Preparación

Las medidas de preparación tienen como objetivo reducir la vulnerabilidad de la población y el coste económico que ocasionan las inundaciones, es decir, reducir los daños.

A diferencias de las anteriores, las medidas de preparación no tienen como sujeto activo a las Administraciones y autoridades. Estas medidas van destinadas a la población afectada por las inundaciones, siendo fundamental conseguir una participación activa de los implicados para alcanzar los objetivos propuestos.

6.2.3.1. Mejora de la información hidrológica

El conocimiento y la disposición de información hidrológica son trascendentales en todas las fases de un episodio de inundación.

Para una correcta gestión de la inundación, los afectados deben conocer con antelación las zonas vulnerables y su grado de vulnerabilidad. Esto les permitirá evaluar y valorar

los daños potenciales y acometer las medidas necesarias para reducirlos mediante un análisis coste/beneficio.

Esta información se encuentra disponible en los mapas de peligrosidad y riesgo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, tanto en la página web de la CHE (http://www.chebro.es/PGRI/chequea-tu-riesgo.html) como en el visor del MITECO (https://sig.mapama.gob.es/snczi/). No obstante, es posible que estas herramientas informáticas no resulten sencillas de utilizar e interpretar para parte de la población afectada.

Por otra parte, durante el transcurso del episodio de inundación, los gestores y los afectados deben tener una estimación aproximada del alcance de la misma en función de las previsiones disponibles. La información disponible en la actualidad conlleva ciertas limitaciones, al tratarse de imágenes estáticas referidas a una inundación máxima para un determinado caudal asociado a un periodo de retorno concreto.

La tecnología actual permite generar imágenes de la evolución de la inundación en movimiento, que pueden ser exportadas a formatos de video reproducibles por los sistemas digitales disponibles y usados comúnmente por la población (informáticos y smartphones).

Con la presente medida se realizarán jornadas formativas e informativas sobre la información disponible en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y se pondrán a disposición de los gestores locales y de la población en general de los resultados de las modelizaciones hidráulicas bidimensionales realizadas en formato de video.

6.2.3.2. Mejora en los protocolos de comunicación

Durante la gestión de un episodio de inundación, la transmisión de la información entre las autoridades encargadas de la toma de decisiones resulta fundamental.

EBRO RESILIENCE ofrece un marco óptimo para evaluar y mejorar los sistemas de transmisión de la información existentes en la actualidad a todos los niveles competenciales.

Se realizarán jornadas de coordinación entre los responsables de la transmisión de la información de todas las Administraciones implicadas, evaluando la información facilitada y la utilidad de la misma para el receptor, así como los medios de transmisión utilizados, estudiando la posibilidad de fallos en los mismos. Como resultado, se mejorarán o validarán los protocolos de comunicación utilizados.

6.2.3.3. Autoprotección de la población - desarrollo de capacidades sociales

La autoprotección de la población está relacionada con las capacidades sociales de esa comunidad para afrontar un evento concreto. Las capacidades sociales se definen como la aptitud y actitud individual y/o colectiva para enfrentarse a una situación, evaluarla y desarrollar soluciones razonadas para resolverla.

En el caso de las inundaciones, las capacidades sociales están intrínsecamente relacionadas con la vulnerabilidad. El aumentar ciertas capacidades, permite a una comunidad estar mejor preparada y organizada antes, durante y después de un episodio de inundación, lo que se traduce en una reducción de la probabilidad de sufrir daños y en un retorno más breve a la normalidad tras la finalización del episodio.

La construcción de capacidades contribuye al desarrollo de una percepción global del riesgo y mejora sus planteamientos para mitigarlo, permite asumir responsabilidades en la reducción de la propia vulnerabilidad personal y colectiva, promueve el trabajo en red y la colaboración entre partes interesadas y público general, y facilita la obtención de recursos destinados a la gestión del riesgo por inundación.

La propuesta de acciones de desarrollo de capacidades tiene en cuenta las recomendaciones y obligaciones de tratados internacionales y normativas europeas, así como las necesidades diagnosticadas y las propuestas realizadas por las partes interesadas del tramo medio del río Ebro a través de encuestas y talleres deliberativos. También se ha tenido en cuenta el análisis de la eficacia de las distintas acciones piloto de construcción de capacidades sociales, realizadas en el eje del Ebro y similares a otros países europeos, a través de proyectos de investigación previos (Ballester, 2017; Capflo, 2017).

Las acciones propuestas van dirigidas a cuatro sectores estratégicos:

- Gestores y técnicos - Este primer grupo incluye tanto a cargos públicos como personal de las distintas administraciones implicadas en la gestión del riesgo por inundación.

Se organizarán jornadas formativas, visitas guiadas al cauce y a distintas actuaciones en la zona inundable. En estas visitas se fomentará el intercambio de experiencias y el conocimiento de actuaciones innovadoras.

- Prescriptores - Los prescriptores son aquellas personas con influencia en la opinión de ciertos colectivos o la sociedad en su conjunto. En el caso del riesgo por inundación los principales prescriptores son periodistas, educadores (formal y no formal) y gestores de asociaciones locales.

Se desarrollarán cursos formativos para los educadores a través de los centros de profesores y recursos; y se invitará a periodistas y gestores de asociaciones locales a visitas y talleres formativos.

- Partes interesadas - Las partes interesadas son todas aquellas personas y/o colectivos que tienen un interés que invocar en la toma de decisiones. En el ámbito de la gestión del riesgo por inundación en el tramo medio del Ebro se considera que las principales partes interesadas son los agricultores, los ganaderos, los ecologistas, y los propietarios de inmuebles en zonas inundables.

Se prevé la realización de visitas guiadas a la zona inundable y a las actuaciones de mitigación vinculadas al proyecto Ebro Resilience, descensos interpretativos por el cauce del Ebro, talleres formativos sobre adaptación de explotaciones agrícolas, ganaderas y viviendas; y seminarios temáticos para la divulgación de los avances científicos en la gestión fluvial. En estas acciones se promoverá la mejora de los sistemas de autoprotección de la población y sectores afectados.

- Público general - Dentro del público en general se ha identificado a todos los habitantes del ámbito de actuación de EBRO RESILIENCE, incluyendo a la población escolar.

Para el público adulto se realizarán campañas de comunicación a través de redes sociales para la divulgación de las acciones del proyecto EBRO RESILIENCE y de las novedades en la gestión del riesgo por inundación a escala local, estatal y europea. También se realizarán materiales divulgativos; simulacros de inundación; iniciativas de ciencia ciudadana; eventos de arte colaborativo sobre inundaciones; y jornadas de fomento del emprendimiento vinculadas a la gestión del riesgo por inundación.

En el caso de la población escolar se promoverá el desarrollo de unidades didácticas, recursos y materiales divulgativos, visitas de campo a la zona inundable, descensos navegados sobre la temática de inundaciones, desarrollo de talleres deliberativos en el aula, así como concursos sobre acciones de sensibilización sobre el riesgo por inundación.

Complementariamente, se desarrollarán materiales divulgativos que apoyen el desarrollo de estas acciones.

6.2.3.4. Adaptación de elementos vulnerables

Las acciones necesarias para la adaptación de elementos vulnerables situados en zonas inundables se pueden clasificar en cuatro categorías de acciones:

- Las que tienen por objetivo **EVITAR** la inundación, que consiste en impedir que el agua alcance el elemento.

- Las que nos ayudan a **RESISTIR**, que consiste en impedir que el agua entre en el elemento, una vez que ha llegado al exterior del mismo.
- Las que se basan en **TOLERAR**, que consiste en admitir la entrada del agua, cuando no es posible lo contrario, pero tomando las medidas de adaptación necesarias para limitar el daño y reducir el tiempo para la vuelta a la normalidad.
- Finalmente, como última solución **RETIRAR**, que consiste en demoler y/o abandonar el elemento, en aquellos casos en los que el riesgo es demasiado elevado o la relación coste/beneficio de las medidas necesarias para la adaptación resulta antieconómica.

En base a estos conceptos, en EBRO RESILIENCE se implementarán acciones de adaptación de los elementos vulnerables situados en zonas inundables, como pueden ser edificaciones (residenciales e industriales), explotaciones agrarias y/o ganaderas y los servicios esenciales (agua, electricidad, telecomunicaciones, vías de comunicación, gas, etc.).

6.2.3.4.1. Adaptación de edificaciones y servicios

Mediante tal medida se realizará apoyo a la población local en el estudio del riesgo de inundación de las edificaciones situadas en zona inundable en el ámbito de actuación, mediante la aplicación de la *Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones* (publicada por el Consorcio de Compensación de Seguros y el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente).

(https://www.consorseguros.es/web/documents/10184/48069/guia_inundaciones_completa_22jun.pdf).

También se llevarán a cabo una serie de proyectos piloto en edificaciones vulnerables que tengan un efecto demostrativo de cara a potenciar su implementación a mayor escala en el tramo medio del Ebro.

Los proyectos piloto se llevarán a cabo en aquellos elementos más representativos, como pueden ser edificios singulares de alguno de los núcleos de población que con mayor frecuencia se ven inundados.

En esta línea de actuación se realizará también el estudio de la ejecución de medidas de adaptación de las infraestructuras de servicios esenciales (abastecimiento, telecomunicaciones, electricidad, asistencia sanitaria, asistencia social, etc.) a la peligrosidad por inundación de las zonas donde se ubican. Estas medidas se llevarán a cabo en colaboración con las empresas suministradoras y las entidades municipales encargadas del suministro.

6.2.3.4.2. Adaptación de explotaciones agrarias y/o ganaderas

Con esta medida se dará apoyo a la población local en el estudio del riesgo de inundación de las explotaciones agrarias y/o ganaderas del ámbito de actuación, mediante la aplicación de la *Guía de Adaptación al Riesgo de Inundación de las Explotaciones Agrarias y Ganaderas* (publicada por la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica).

Se pretende fomentar la autoprotección para la reducción de los daños en edificaciones e instalaciones necesarias para el desarrollo de la explotación.

Se llevarán a cabo una serie de proyectos piloto en explotaciones agropecuarias que tengan un efecto demostrativo de cara a potenciar la implementación de estas medidas a gran escala en el tramo medio del Ebro, especialmente en aquellas zonas que vayan a quedar más expuestas al eliminar o retranquear defensas.

Además, se recomienda realizar estudios de inundabilidad en caso de infraestructuras importantes y diseñar las actuaciones con medidas que reduzcan los efectos sobre posibles incrementos de la cota de inundación que puedan tener (enterrar tuberías, realizar sifones, delimitar zonas "fusible" y arriostrar el resto, etc.)

En el caso de los viales, además de actuar sobre los taludes se estudiarán distintos tipos de capa de rodadura de cara a evitar daños por el paso del agua.

6.2.3.4.3. Implantación de áreas de inundación temporal

Para la adaptación de las extensas zonas cultivables existentes en la llanura del Ebro se propone la implantación de áreas de inundación temporal (AIT). Estos elementos comenzaron a implantarse en el tramo medio del Ebro en el año 2008 y han demostrado ser una técnica válida para la reducción de los daños en zonas cultivables. En estos momentos se encuentran implantadas AIT en los términos municipales de Novillas, Pradilla de Ebro, Boquiñeni-Remolinos, Alagón, Utebo, Alfocea-Zaragoza y dos en Pina de Ebro (todas en Zaragoza).

Las AIT consisten en un dispositivo, móvil o fijo, que permite la inundación de una superficie de campos de cultivo situada en la margen y cerrada en todo su perímetro. La inundación se produce desde el punto situado más aguas abajo, por lo que el agua inunda los terrenos contrapendiente y no se originan velocidades importantes. Por otro lado, en el mismo punto se instalan elementos de desagüe en el cuerpo de la defensa que permiten un rápido drenaje de la zona inundada una vez que las aguas del río bajan de nivel.

Las AIT presentan varias ventajas de cara a la inundación:

1. Equilibran el empuje hidráulico a ambos lados de la defensa, reduciendo el riesgo de rotura de las mismas.

2. Cuando la defensa se ve desbordada, el salto de agua es menor y se reducen sensiblemente los daños. Asimismo, disminuye el riesgo de colapso de la estructura.
3. Los elementos de desagüe instalados permiten una rápida y eficaz evacuación de las aguas inundadas, que se produce de manera automática y simultánea al descenso de la lámina de agua en circulación por el cauce. Esta medida reduce al mínimo la permanencia de las aguas sobre el cultivo, y con ello aumenta la posibilidad de viabilidad de la plantación.
4. Las defensas sufren menos daños, las aguas no producen erosiones en fincas ni en instalaciones de riego, ni la tierra vegetal es arrastrada, en definitiva, se reducen los daños globalmente y se minimizan los costes de indemnización y recuperación tras el episodio. En este segundo caso, también los plazos.
5. Las AIT permiten recuperar parte de la llanura de inundación, realizando un efecto global laminador del caudal punta de la avenida.

Figura 37: Área de inundación temporal libre situada en Utebo (Zaragoza).

Para las áreas de inundación temporal con dispositivo móvil se elaborará un protocolo para la gestión de las compuertas en situación de avenida.

6.2.4. Medidas de Recuperación

La recuperación consiste en la aplicación de medidas dirigidas al restablecimiento de la normalidad en la zona siniestrada, una vez finalizada la respuesta inmediata a la emergencia. La reducción del tiempo de retorno a la normalidad es esencial. En muchos casos, la prolongación del tiempo necesario para la recuperación de la vida cotidiana por los afectados puede resultar más traumático para la población que el propio episodio de inundación en sí mismo.

6.2.4.1. Fomento del aseguramiento de los elementos en zonas inundables

Tras la finalización de un episodio de inundación, si se han sufrido daños económicos o personales y se cuenta con una póliza de seguros la compañía aseguradora o el Consorcio de Compensación de Seguros, si se trata de inundación extraordinaria, abonarán las indemnizaciones correspondientes.

Se considera inundación extraordinaria	No se considera inundación extraordinaria
Anegamiento del terreno producido por: • Lluvias o deshielo. • Aguas procedentes de lagos con salida natural. • Rías o ríos, o de cursos naturales de agua en superficie cuando se desborden se sus cauces normales. • Embate de mar en la costa, aunque no haya anegamiento.	• Precipitación (lluvia, nieve o granizo) sobre el riego asegurado, o recogida por su cubierta o azotea, su red de desagüe o sus patios. • Inundación por rotura de presas, canales, alcantarillas, colectores y otros cauces subterráneos artificiales, salvo que la rotura sea consecuencia directa de evento extraordinario cubierto por el consorcio. • Elevación del nivel freático, movimiento de laderas, deslizamiento o asentamiento de terrenos, desprendimiento de rocas y fenómenos similares, salvo que éstos fueran ocasionados por la acción del agua de lluvia que, a su vez, hubiera provocado en la zona una situación de inundación extraordinaria y se produjeran con carácter simultáneo a dicha inundación.

Figura 38: Coberturas del Consorcio de Compensación de Seguros (Fuente: *Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones*. Consorcio de Compensación de Seguros y Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente 2017).

Cuando se trata de inundaciones extraordinarias graves, es habitual que el Estado o la Comunidad Autónoma afectada realicen convocatorias de ayudas para los afectados. Estas ayudas suelen ser acumulables a las indemnizaciones, sin que en ningún caso puedan superarse los gastos ocasionados por el daño sufrido y el coste de su reparación.

En los casos en los que el afectado no cuenta con sus bienes asegurados solo pueden recibirse las ayudas extraordinarias convocadas por las Administraciones, si se da el caso, que no suelen cubrir el 100% de los daños sufridos.

Para evitar graves perjuicios a la economía de los afectados, es esencial fomentar el aseguramiento de los bienes situados en zonas inundables. Durante las acciones de desarrollo de capacidades sociales se promoverá la contratación de seguros, realizando jornadas temáticas sobre este asunto con participación de técnicos del Consorcio de Compensación de Seguros y de Agroseguro.

6.2.4.2. Restablecimiento de los servicios esenciales afectados

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

En estos casos, el ámbito competencial es amplio y es necesaria una correcta coordinación entre las distintas Administraciones, que a menudo deben actuar en el mismo espacio físico.

En el marco de EBRO RESILIENCE, se establecerán procedimientos de coordinación entre las Administraciones participantes al objeto de reducir los tiempos de recuperación, agilizar trámites, coordinar actuaciones y simplificar trámites para los afectados.

6.2.4.3. Aprendizaje continuo para la mejora de la gestión en el futuro

El aprendizaje continuo es fundamental para incrementar nuestra resiliencia, fortaleza y capacidad de recuperación ante futuros eventos. Dicho aprendizaje se enfocará a:

- Aprender de casos concretos.
- Tomar conciencia el impacto y deficiencias de los sistemas existentes.
- Mejorar la percepción, las actuaciones de emergencia, y evitar la falsa seguridad.

Para gestionar el riesgo de inundación hay que aprender de casos concretos y cambiar de perspectiva y de estrategia, buscando modelos de actuación basados en nuevos principios y criterios. Todo evento de inundación con daños en el medio socioeconómico constituye un campo de aprendizaje para profundizar en las relaciones del hombre con el medio y para, al mismo tiempo mejorar de cara al futuro. Hay que tener en cuenta que, debido a los efectos del cambio climático, es probable que el futuro sea diferente del pasado y que la gestión de las inundaciones realizada hasta ahora pueda ser ineficaz en eventos próximos. El desarrollo de estrategias de adaptación permite a los gestores responder a la realidad del futuro a medida que este evoluciona.

Finalmente, se hace necesaria y urgente una educación ambiental para la convivencia con la peligrosidad natural, porque en la actualidad no existe una correcta percepción del riesgo. Esto ocurre porque se carece de una cultura del riesgo real. Solo existe una cultura del peligro que no considera la responsabilidad de asentarse en zonas de riesgo. A ello se une el desconocimiento generalizado sobre el funcionamiento de los ríos y sobre los beneficios de las crecidas, que nunca son tenidos en cuenta en los canales divulgativos habituales. A esta percepción errónea contribuye también en gran medida la adopción de soluciones inmediatas a cada evento de crecida e inundación para devolver al río a la situación anterior al mismo.

6.3. Mejora de los ecosistemas fluviales

En el marco de EBRO RESILIENCE se impulsará la mejora de los distintos ecosistemas fluviales, dando cumplimiento a los objetivos ambientales fijados en las Directivas europeas Marco del Agua y Hábitats, así como a los distintos programas de medidas de los espacios naturales protegidos que coinciden en el ámbito de actuación.

6.3.1. Medidas de mejora del estado de las masas de agua

Entre los objetivos de la Directiva Marco del Agua y del texto refundido de la Ley de Aguas se encuentra el de alcanzar el buen estado de las masas de agua.

Las medidas contempladas en EBRO RESILIENCE contribuirán a la mejora del estado de las condiciones morfológicas del río Ebro y los tramos bajos de sus afluentes.

Adicionalmente a estas medidas, se realizarán acciones destinadas la mejora de otros parámetros de la masa de agua.

6.3.1.1. Mejora de la continuidad longitudinal

En el tramo medio del Ebro existen 78 obstáculos transversales, de los cuales al menos 10 se consideran infranqueables para la fauna piscícola. Con el objetivo de mejorar la permeabilidad longitudinal del cauce se estudiará con los titulares de las infraestructuras la retirada de aquellos que estén obsoletos o la permeabilización de los que se encuentren en uso.

A la hora de emprender este tipo de actuaciones habrá que analizar su posible efecto sobre la expansión de especies exóticas invasoras, ya que en muchos casos estas infraestructuras suponen una barrera frente a la dispersión hacia aguas arriba de algunas de ellas.

6.3.1.2. Mejora de la calidad de las aguas

En las masas de aguas del ámbito de estudio, las mayores presiones registradas se producen por contaminación de tipo difuso y debidas a usos agrícolas y ganaderos. La agricultura intensiva que ocupa la llanura aluvial consume importantes cantidades de fitosanitarios y abonos minerales que, en parte, acaban percolando al acuífero y apareciendo posteriormente en las aguas superficiales del propio río Ebro.

Las explotaciones ganaderas de tipo intensivo, principalmente de porcino, también suponen una presión importante por la contaminación por nitratos que supone la inadecuada gestión de los purines.

Las concentraciones de nutrientes en el agua tienen un importante efecto en el desarrollo de la vegetación de ribera, lo que a su vez repercute en la capacidad de desagüe del cauce.

En este sentido se aprovechará los contactos establecidos en EBRO RESILIENCE para llevar a cabo medidas destinadas a la reducción de los nutrientes provenientes de los excedentes de riego mediante medios naturales. Se pondrá en marcha un proyecto de construcción de humedal piloto que reduzca las concentraciones de fosfatos y nitratos mediante actividad biológica (vegetación nitrófila, algas, macroinvertebrados y microorganismos). En el caso de conseguir un correcto funcionamiento, este sistema podrá ser replicado en todo el ámbito de esta Estrategia.

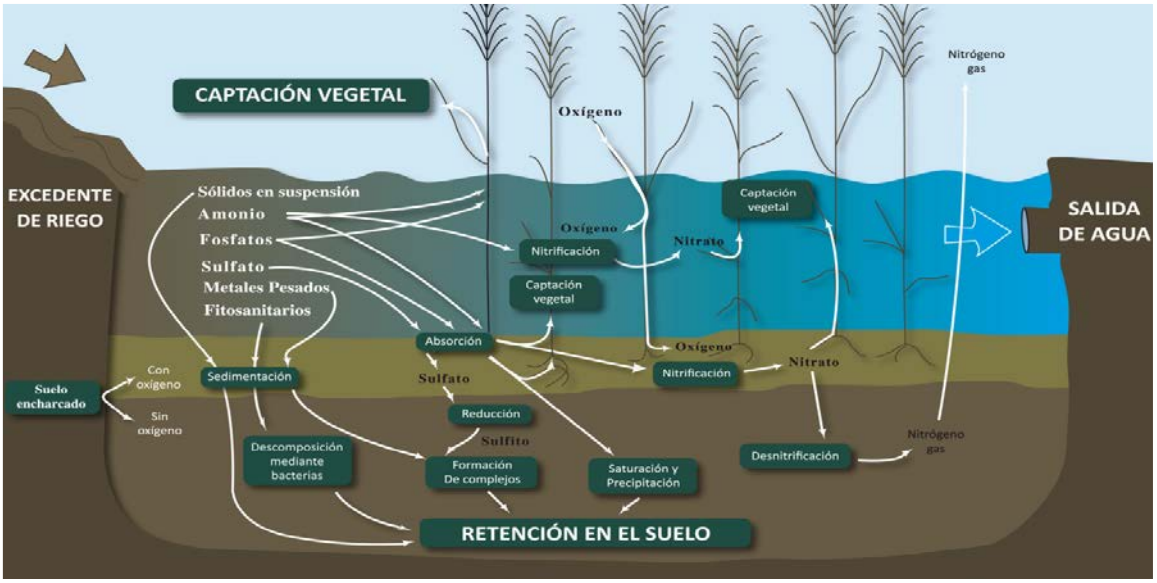

Figura 39: Esquema de funcionamiento de un humedal (Fuente: LIFE09 ENV/ES/000431 CREMAGUA).

Esta solución ha sido probada con efectividad, aunque a menor escala, en el proyecto LIFE09 ENV/ES/000431 CREMAGUA desarrollado en la zona regable de la Comarca de Los Monegros (Zaragoza).

6.3.2. Medidas de mejora de los hábitats fluviales

6.3.2.1. Restauración fluvial

Durante el desarrollo de otras medidas contempladas en EBRO RESILIENCE está previsto recuperar para el espacio fluvial una serie de terrenos que en la actualidad están degradados u ocupados por otros usos.

En estos terrenos se realizarán acciones de restauración fluvial de los hábitats de interés, bien mediante restauración pasiva, donde la dinámica fluvial lo permita, o mediante restauración activa. En los tramos coincidentes con espacios protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000, o con otras figuras de protección, se desarrollarán los programas de medidas de estos espacios.

En las zonas de distribución potencial de visón europeo se crearán lagunas, refugios y otros elementos que mejoren el hábitat de la especie.

6.3.2.2. Protección de especies de interés

En el tramo medio del Ebro habitan especies fluviales con un alto grado de protección e interés, alguna de ellas están consideradas en peligro crítico de extinción. Es necesario articular medidas destinadas a la conservación y proliferación de estas especies mediante la recuperación de sus hábitats específicos, mediante la reintroducción o erradicando a las especies exóticas que han ocupado sus nichos ecológicos.

Las medidas contempladas en la presente Estrategia son las siguientes:

- Creación de hábitats para margaritona (*Margaritifera auricularia*) y pez fraile (*Salaria fluviatilis*) - Se instalarán en las zonas adecuadas dentro del lecho del río estructuras encaminadas a favorecer la presencia de pez fraile, principal hospedador de las larvas de margaritona, en zonas con presencia constatada de este bivalvo.
- Reintroducción de margaritona - Allí donde se recuperen espacios apropiados para la especie, mediante la reconexión de meandros o la creación de cauces de alivio, se llevarán a cabo campañas de reintroducción de ejemplares criados en cautividad.
- Campañas de control de visón americano (*Neovison vison*) - Se llevarán a cabo campañas de trampeo y erradicación de visón americano, especie exótica invasora y que desplaza al visón europeo.
- Campañas de control de galápagos exóticos - Se realizarán campañas de control de galápagos exóticos y erradicación en zonas especialmente sensibles para los galápagos europeo (*Emys orbicularis*) y leproso (*Mauremys leprosa*).

7. GOBERNANZA

La gobernanza en el ámbito de esta Estrategia se refiere al marco social, administrativo y económico del proyecto, que cumple con las siguientes funciones principales: incorporación de las partes interesadas y público en general en el desarrollo del proyecto e implementación de mecanismos de resolución de conflictos; desarrollo de normativas específicas para la consecución de los objetivos fijados; establecimiento de mecanismos de coordinación, implementación, seguimiento y evaluación; y movilización de recursos humanos, financieros e institucionales para el desarrollo del proyecto.

7.1. Agentes Implicados

De la aplicación de esta Estrategia se responsabilizarán directamente los órganos de la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas con competencia directa en la gestión del riesgo de inundación.

7.1.1. Ministerio para la Transición Ecológica

El Ministerio para la Transición Ecológica será responsable de la coordinación entre las distintas Administraciones implicadas. Por otro lado, a través del Organismo Autónomo de la Confederación Hidrográfica del Ebro, contribuirá a la ejecución de las acciones de su competencia.

7.1.2. Confederación Hidrográfica del Ebro

Las competencias y la gestión sobre el dominio público hidráulico y sus zonas de policía, usos del agua y sobre parte de las actividades en lechos y orillas recaen sobre las Confederaciones Hidrográficas, en el caso del ámbito de actuación es la Confederación Hidrográfica del Ebro.

7.1.3. Comunidades Autónomas de Aragón y La Rioja, Comunidad Foral Navarra

Las Comunidades Autónomas poseen las competencias de agricultura, ordenación del territorio, protección civil, así como la gestión de la fauna, flora y hábitats que albergan los sistemas fluviales, sobre los espacios naturales protegidos y son las Administraciones responsables de los lugares integrados en la Red Natura 2000.

7.1.4. Otras entidades

De manera especial, en el desarrollo de esta Estrategia se requiere la participación de las Entidades Locales, que cuentan con competencias en ordenación del territorio y protección civil y sin su participación será inviable establecer medidas efectivas.

Igualmente, y teniendo en cuenta que en el tramo medio del Ebro tienen intereses o se encuentran en el ámbito de acción de multitud de entidades, se procurará la participación en distintos aspectos del desarrollo de esta Estrategia a todas las partes interesadas.

7.2. Organización y funcionamiento

La coordinación interadministrativa es fundamental para una adecuada gestión del riesgo de inundación debido a la gran cantidad de materias que intervienen en la misma. Para ello, y teniendo en cuenta las distintas líneas de actuación se ha establecido una estructura de funcionamiento en la que se prioriza la transversalidad y la horizontalidad, mediante la organización en grupos de trabajo, que serán los responsables directos de la implementación de las medidas y donde estarán representadas todas las Administraciones participantes. Sobre estos grupos de trabajos gravitará un comité de dirección, cuya función será la coordinación entre los diferentes grupos de trabajos y el control de plazos y presupuestos. Finalmente, se dispone un comité de autoridades que ostente la representación institucional y la adquisición de compromisos políticos.

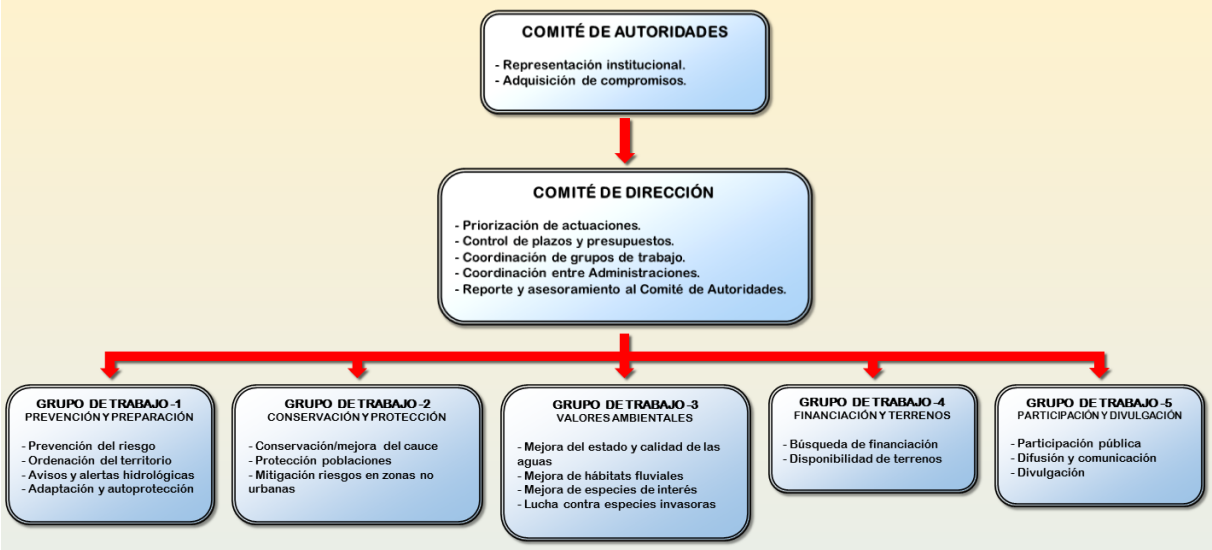

Figura 40: Esquema de organización y funcionamiento.

7.2.1. Grupos de Trabajo

Los Grupos de Trabajo tendrán como tarea prioritaria definir, llevar a cabo o coordinar la implementación de las posibles actuaciones de las líneas de actuación que tengan asignadas.

Son funciones de los Grupos de Trabajo:

- Identificar los principales problemas asociados al riesgo de inundación y elevar al Comité de Dirección las prioridades técnicas en la adopción de medidas.
- Negociar con los agentes locales.
- Ejecutar de las actuaciones resultantes de la priorización.
- Evaluar los resultados de las acciones implementadas y analizar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la Estrategia.
- Promover la búsqueda de fuentes de financiación.
- Seguimiento de las acciones implementadas y realización de informes
- Podrán recabar la opinión de expertos en las materias de interés.

Los grupos de trabajo estarán dirigidos por un coordinador, que será elegido de entre los integrantes del mismo y hará las veces también de secretaría del grupo de trabajo.

7.2.1.1. Grupo de Trabajo-1: Prevención y preparación

Este Grupo de Trabajo se encargará de los trabajos correspondientes a la línea de desarrollo de prevención del riesgo de inundación, ordenación del territorio, avisos y alertas hidrológicas, adaptación y autoprotección de la población. En concreto sus funciones serán:

- Mejorar la información y fomentar el conocimiento de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación existentes del eje del Ebro.
- Analizar la situación de las normas urbanísticas de los municipios ribereños y promover su adaptación a la normativa existente.
- Contribuir a mejorar los sistemas de avisos hidrológicos, protocolos de comunicación entre administraciones y acciones en materia de protección civil
- Identificar los edificios o servicios esenciales en el eje del Ebro y promover su adaptación al riesgo de inundación
- Promover el aseguramiento y la autoprotección de la población.

7.2.1.2. Grupo de Trabajo-2: Conservación y protección

Este Grupo de Trabajo llevará a cabo las medidas pertenecientes a las acciones que conlleven actuaciones de protección y/o de conservación y mantenimiento del río Ebro, al estar relacionadas entre sí:

- Plan conjunto de conservación y mejora del cauce del río Ebro
- Propuesta de actuaciones a ejecutar para mejorar la protección de núcleos urbanos.
- Propuesta de actuaciones a ejecutar para mitigar riesgos de inundación en zonas no urbanas.

7.2.1.3. Grupo de Trabajo-3: Valores ambientales

Este Grupo de Trabajo llevará a cabo las acciones pertenecientes a las líneas de actuación que intenten mejorar la aplicación de las medidas ambientales, tanto de la Directiva marco del agua como de las directivas de hábitats y especies, en concreto, impulsando la implantación del Plan Hidrológico de Cuenca y Planes de gestión de la Red Natura 2000 a través de:

- Medidas de mejora del estado y calidad de las masas de agua.
- Medidas de mejora de los hábitats fluviales.
- Medidas de mejora de las especies existentes de interés en el eje de Ebro.
- Lucha contra especies invasoras.

7.2.1.4. Grupo de Trabajo-4: Terrenos y financiación

Este grupo asumirá los trabajos de coordinación para búsqueda de herramientas que permitan la afectiva disponibilidad de terrenos para realizar las actuaciones previstas anteriormente, en especial las de derivadas de actuaciones de protección que necesiten ampliar el espacio fluvial y la gestión adecuada de las zonas inundables. Igualmente, trabajará en la búsqueda de financiación para estas actuaciones, tanto en el marco nacional como dentro de los distintos fondos europeos existentes.

7.2.1.5. Grupo de Trabajo-5: Participación pública y divulgación

Este grupo asumirá el diseño y ejecución de los trabajos de participación pública y gestión de conflictos transversales al desarrollo del proyecto, que resulten necesarios para la puesta en marcha de las medidas propuestas en otros grupos de trabajo. También se encargará de los trabajos relacionados con la difusión y comunicación de las medidas implementadas en el resto de grupos, así como de la relación con los medios de comunicación:

- Jornadas de participación pública
- Programas de formación en autoprotección.
- Redes sociales.
- Información.
- Comunicación.
- Web.
- Divulgación.

7.2.2. Comité de Dirección

Corresponde al Comité de Dirección fomentar y favorecer la coordinación técnica interadministrativa en los asuntos relacionados con la gestión del riesgo de inundación, así como impulsar y coordinar el proceso de implantación de esta Estrategia.

Son funciones del Comité de Dirección:

- Reportar y asesorar al Comité de Autoridades.
- Coordinación de los Grupos de Trabajo.
- Elaborar un resumen anual para elevarlo al Comité de Autoridades, que, entre otras cuestiones, refleje el estado de implementación de la Estrategia.
- Priorizará las actuaciones a llevar a cabo en función de la disponibilidad presupuestaria.
- Control de plazos y presupuestos.
- Proponer y facilitar los trabajos de revisión del contenido de la Estrategia.

7.2.3. Comité de Autoridades

Corresponde al Comité de Autoridades la representación institucional de las distintas Administraciones implicadas. Una de sus principales funciones será la de recabar los compromisos, especialmente financieros, de los distintos organismos participantes.

En el Comité de Autoridades tendrán representación cada una de las Administraciones participantes:

- 1 representante del Ministerio para la Transición Ecológica.
- 1 representante del Gobierno de Aragón.
- 1 representante del Gobierno de Navarra.
- 1 representante del Gobierno de La Rioja.
- Presidencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Los distintos miembros del Comité de Autoridades podrán ser asesorados por los respectivos representantes del Comité de Dirección.

7.3. Participación pública

La participación pública son todas aquellas formas de implicación social relacionadas con los procesos de planificación y toma de decisiones sobre una política pública.

Las demandas de seguridad frente a los riesgos se configuran a partir del riesgo percibido, y esto tiene un impacto directo en las políticas de mitigación de riesgos que finalmente se implementan. La participación tiene una influencia significativa en la construcción de la percepción social del riesgo. Permite conocer y comprender la construcción del riesgo de las distintas partes implicadas, intercambiar conocimiento técnico y local acerca del territorio y las dinámicas naturales ampliando los puntos de

vista y enriqueciendo los datos disponibles, aprender y mejorar la consciencia del riesgo, influir las decisiones de las medidas a tomar, fomentar la corresponsabilidad en las medidas tomadas y facilitar la implementación de las mismas. Así, la participación puede contribuir al cambio de percepciones, valores o intereses sobre la gestión del riesgo de inundaciones, y permitir como consecuencia una mayor eficacia en la gestión y resolución de conflictos asociados a la misma.

La presente Estrategia persigue la implementación de un cambio de mentalidad en el ámbito de actuación, de manera que la población adquiera consciencia de la importancia del riesgo de inundación, de la necesidad de ejecutar medidas de prevención y protección, así como de la comprensión del funcionamiento del sistema fluvial.

La Directiva de inundaciones establece obligaciones específicas de fomento de la participación pública activa en la elaboración, implementación y revisión de los Planes de Gestión de Riesgo de Inundación. Como subprograma del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la cuenca del Ebro, esta estrategia promoverá distintas acciones participativas en todo el ciclo de aplicación de la misma, con el objetivo de mitigar el riesgo por inundación en el tramo medio del eje del Río Ebro, y que se organizarán bajo la siguiente tipología de acciones, que además podrán presentarse de forma combinada:

- **Información**: Acciones encaminadas a facilitar el acceso a la información relacionada con la gestión del riesgo de inundación en general y a la estrategia en particular (p.ej. a través de la página web del proyecto, redes sociales, etc.).
- **Consulta**: Acciones encaminadas a la consulta pública de planes, programas y proyectos vinculados a la estrategia (p.ej. a través de instrumentos digitales que no requieran una participación presencial específica, sesiones presenciales de consulta pública, etc.).
- **Implicación**: Acciones encaminadas a la deliberación sobre alternativas de mitigación y establecimiento de acuerdos (p.ej. a través de talleres deliberativos, acuerdos de custodia, contratos de río, etc.); y acciones específicas de mediación de conflictos.
- **Colaboración**: Acciones encaminadas a promover espacios de colaboración y corresponsabilidad social en la gestión del riesgo de inundación (p.ej. grupos de acción local, voluntariado, observatorios ciudadanos, etc.).

A través del Grupo de Trabajo-5, y en coordinación con el resto de Grupos, se llevarán a cabo reuniones informativas previamente a la toma de decisiones en cada uno de los tramos de intervención seleccionados. Durante la realización de los trabajos, se realizarán visitas informativas a las actuaciones. Una vez concluidos los mismos se

realizará una visita final en la que se transmitirá la importancia de realizar un seguimiento de las actuaciones.

También es importante que se transmita a la población el sentido de unidad de cuenca. En las reuniones se realizarán exposiciones de la problemática existente en otros tramos, así como de las decisiones y actuaciones que se están realizando en ellos. También se realizarán visitas a las actuaciones de otros tramos.

Todas aquellas propuestas que se planteen en el marco de los espacios de participación de Ebro Resilience, deberán respetar los principios que rigen el marco jurídico europeo de la política de aguas y permitir la consecución de los objetivos ambientales. También se tendrán en cuenta principios operativos y de eficacia de la participación: necesidad de adaptarse al contexto específico en el que se desarrolla la acción participativa, inicio de la participación cuando todas las opciones son todavía posibles, claridad en las reglas del juego y los límites del debate, transparencia y calidad de información, optimización del tiempo y espacios deliberativos, diversidad de intereses representados, integración de espacios deliberativos con espacios de desarrollo capacidades sociales, promoción del empoderamiento y corresponsabilidad social, devolución de resultados de la participación y rendición de cuentas.

7.4. Planificación

7.4.1. Priorización

A la hora de decidir qué actuaciones se ejecutan para cada tipo de medida de cada línea de actuación, deberá establecerse una priorización en base a unos criterios objetivos y homogéneos para todo el tramo medio del Ebro. En el desarrollo de esta Estrategia se elaborará un esquema de priorización a aplicar a las actuaciones que se propongan desde el Grupo de Trabajo.

Esta priorización se llevará a cabo en base a los siguientes criterios:

- Urgencia: En función de si es probable que se produzcan daños personales, materiales y/o ambientales graves de no acometerse esta actuación.
- Beneficio (importancia): En función de la magnitud de la contribución de la actuación al cumplimiento de los objetivos propuestos.
- Viabilidad: En función de las posibilidades de implementación. En este sentido tendrá una especial relevancia contar con la disponibilidad de los terrenos necesarios.
- Análisis Beneficio vs. Viabilidad: Balance entre los objetivos que se pueden alcanzar con la ejecución de una determinada actuación y su viabilidad.
- Relación coste/beneficio.

7.4.2. Programación

Una vez realizada la priorización, las actuaciones que deban llevarse a cabo deberán pasar por una serie de trámites para su correcta ejecución. En muchos de los casos estos trámites son competencia de Administraciones distintas, por lo que es necesaria la coordinación entre las mismas. Esto es especialmente relevante debido a que en muchos casos la consecución de uno de los trámites es necesaria para poder avanzar al siguiente.

Por este motivo se establecerá una programación con los trámites que deben abordarse para acometer cada actuación, así como un hito temporal y un organismo responsable para cada uno de ellos.

En términos generales, las actuaciones relativas a la disminución de la peligrosidad y al cumplimiento de la Directiva de Hábitats están especialmente interrelacionadas, ya que las actuaciones del primer grupo van a proporcionar una serie de espacios en los que deberán acometerse las actuaciones del segundo.

Las actuaciones relativas a la adaptación al riesgo y a la contribución al cumplimiento de los objetivos de la DMA pueden ser abordadas de una forma relativamente independiente, aunque los distintos trámites para llevarlas a cabo exijan igualmente una cierta coordinación.

En la siguiente tabla se muestran a nivel general los trámites a abordar en el caso de actuaciones relativas a la "disminución de la peligrosidad" y al "cumplimiento de la Directiva de Hábitats":

Las distintas Administraciones participantes en la presente Estrategia se comprometen a priorizar, agilizar y facilitar la tramitación de las correspondientes autorizaciones, permisos e informes que sean necesarios para la realización de las actuaciones derivadas de la misma.

7.5. Seguimiento

Esta Estrategia tendrá un plazo de implementación de seis años. En la medida en que se produzcan variaciones sustanciales en la gestión del riesgo de inundación del tramo medio del Ebro, se podrá realizar una revisión de los objetivos y contenidos de la misma. En cualquier caso, se efectuará una revisión en profundidad de la Estrategia, que coincidirá con la revisión del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

7.6. Instrumentos de financiación

La financiación de las actuaciones específicas que se acometan en el desarrollo de la Estrategia corresponde a los organismos responsables de su ejecución y competentes en la materia, quienes deberán asegurar la disposición al efecto de sus correspondientes presupuestos y utilizar, en su caso, fondos procedentes de otras instituciones o entidades públicas o privadas, especialmente los fondos comunitarios que por su naturaleza puedan destinarse a la aplicación de esta Estrategia.

Es importante destacar que la Unión Europa (UE) ofrece financiación para un amplio rango de proyectos y programas en campos tales como:

- Desarrollo regional y urbano
- Empleo e inclusión social
- Agricultura y desarrollo rural
- Asuntos marítimos y pesca
- Investigación e innovación
- Ayuda humanitaria.

Más de 76% del presupuesto de la UE se gestiona conjuntamente con las administraciones nacionales y regionales mediante un sistema de "gestión compartida" y principalmente a través de cinco grandes fondos (se ha de tener en cuenta que los **Fondos Estructurales y de Inversión Europeos, Fondos "EIE"**, con un presupuesto de 454.000 millones de euros para el período 2014-2020, son la principal herramienta de la política de inversión de la Unión Europea). Juntos, estos instrumentos ayudan a aplicar la estrategia Europa 2020. Los que serían de aplicación para esta Estrategia serían los tres siguientes:

- Fondo Europeo de Desarrollo Regional (**FEDER**): Centra sus inversiones en varias áreas prioritarias clave. Esto se conoce como "concentración temática": Innovación e investigación; Programa digital; Apoyo a las pequeñas y medianas empresas (PYMES); Economía de bajas emisiones de carbono. Algunos de los recursos del FEDER deben destinarse específicamente a proyectos de economía de bajas emisiones de carbono y al menos el 5 % de la dotación del FEDER para cada Estado miembro debe destinarse a acciones integradas en favor del desarrollo urbano sostenible que aborde los desafíos económicos, medioambientales, climáticos, demográficos y sociales que afectan a las zonas urbanas.
- Fondo Social Europeo (**FSE**): Cada Estado miembro, en colaboración con la Comisión Europea, acuerda uno o varios programas operativos para la financiación del FSE para un periodo de programación de siete años. Estos programas operativos describen las prioridades de las actividades del FSE y sus objetivos. Los beneficiarios son organizaciones muy variadas, Administraciones

Públicas, organizaciones de trabajadores y de empresarios, ONGs, organizaciones benéficas y empresas.

- Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (**FEADER**): Los Estados miembros y las regiones elaboran los programas de desarrollo rural en función de las necesidades de sus territorios y con el objeto de abordar, como mínimo, cuatro de estas seis prioridades comunes de la UE:
    - Promover la transferencia de conocimientos y la innovación en el sector agrícola y el sector silvícola y en las zonas rurales
    - Mejorar la viabilidad y la competitividad de todos los tipos de agricultura y promover las tecnologías agrícolas innovadoras y la gestión sostenible de los bosques
    - Promover la organización de la cadena alimentaria, el bienestar de los animales y la gestión de riesgos en la agricultura
    - Restaurar, conservar y mejorar los ecosistemas relacionados con la agricultura y la silvicultura
    - Promover la eficiencia de los recursos y apoyar el paso a una economía hipocarbónica y adaptable a los cambios climáticos en los sectores agrícola, alimentario y forestal
    - Fomentar la inclusión social, la reducción de la pobreza y el desarrollo económico en las zonas rurales.

Cada Comunidad Autónoma ha elaborado un Programa de Desarrollo Rural en el que, además de las medidas horizontales y los elementos comunes establecidos en el Marco Nacional de Desarrollo Rural, se incluyen medidas específicas para dar respuesta a las diferentes situaciones regionales. En base a los PDR las Comunidades Autónomas y el Ministerio para la Transición Ecológica publican convocatorias de ayudas para que los potenciales beneficiarios (personas o entidades vinculadas al medio rural) puedan cumplir con las medidas establecidas en el plan.

La Política de Desarrollo Rural está estructurada en 3 ejes:

1. Competitividad de los sectores agrario y forestal
2. Medio ambiente y espacio rural:
    - Medidas destinadas a la utilización sostenible de las tierras agrícola.
    - Medidas destinadas a la utilización sostenible de las tierras forestales.
3. Calidad de vida en el medio rural y diversificación de la economía rural

Todos los aspectos jurídicos de estos fondos y los detalles de su aplicación entre 2014 y 2020 se explican en el Reglamento Disposición Común (RCP).

Todos estos instrumentos financieros sirven para la implementación de los distintos programas y estrategias de la Unión Europea. Entre ellos cabría destacar los siguientes:

- **Programa Horizonte 2020 y Estrategia Europa 2020**: Programa Marco que financia proyectos de investigación e innovación de diversas áreas temáticas en el contexto europeo, contando con casi 80.000 millones de euros para el periodo 2014-2020. Investigadores, empresas, centros tecnológicos y entidades públicas tienen cabida en este programa. La quinta prioridad temática es la Acción por el clima, medio ambiente, eficiencia de los recursos y materias primas. El objetivo general es lograr una economía y una sociedad más eficientes en el uso de los diversos recursos naturales y del agua que sean resistentes al cambio climático, la protección y la gestión sostenible de los recursos y ecosistemas naturales.

En cuanto a la Estrategia Europa 2020, tiene como principal objetivo permitir a la UE alcanzar un crecimiento inteligente, a través del desarrollo de los conocimientos y de la innovación, sostenible, basado en una economía más verde, más eficaz en la gestión de los recursos y más competitiva, e integrador, orientado a reforzar el empleo, la cohesión social y territorial.

- **Programa Desarrollo Rural (Política Agraria Común, pilar II):** Se introdujo como segundo pilar de la Política Agraria Común (PAC) en el marco de la reforma de la Agenda 2000. Cuenta con la financiación del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). El objetivo de este Fondo es contribuir a la realización de la Estrategia Europa 2020 (ambos ya mencionados anteriormente) mediante la promoción de un desarrollo rural sostenible en las zonas rurales.
- **Programa LIFE y Mecanismo de Financiación de Capital Natural (NCFF):** Es el único instrumento financiero de la UE dedicado, de forma exclusiva, al medio ambiente. Su objetivo general para el período 2004-2020 es contribuir al desarrollo sostenible y al logro de los objetivos y metas de la Estrategia Europa 2020 y de las estrategias y planes pertinentes de la Unión en materia de medio ambiente y clima. Asimismo, en el marco del Fondo para la Financiación de Capital Natural (NCFF), el Banco Europeo de Inversiones (BEI) concede préstamos para apoyar proyectos que promuevan la conservación del capital natural, incluida la adaptación al cambio climático, en los Estados miembros. El presupuesto total para este instrumento asciende a 100-125 millones de euros para el periodo 2014-2017.
- **Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad hasta 2020:** El objetivo principal de esta Estrategia para 2020 es detener la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios ecosistémicos asociados en el ámbito de la UE, y restaurarlos en la medida de lo posible, incrementando la contribución de la UE a la lucha contra la pérdida de biodiversidad mundial._Concretamente, se ha de destacar aquí la Estrategia para el fomento de la Infraestructura Verde, cuyo

objetivo es crear un marco favorable para el fomento de una red de zonas naturales y seminaturales (y de otros elementos ambientales), planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos.

- **Programa para la Competitividad de las Empresas y para las Pequeñas y Medianas Empresas (COSME):** Tiene como objetivo facilitar a las pequeñas y medianas empresas (PYME) el acceso a la financiación en todas las fases de su ciclo de vida, esto es la creación, la expansión o la transmisión de empresas. Cuenta con un presupuesto de 2,3 billones de euros para el período 2014-2020 y complementará a los Estados miembros en sus políticas de apoyo dirigidas a las PYME.

Esta información puede ser consultada en la "Estrategia general de financiación (CE) de infraestructuras verdes, medidas naturales de retención del agua y actuaciones ambientales diversas. Informe de análisis y estrategias" elaborada en el marco del contrato de "Servicios para el diseño de un sistema de evaluación de las actuaciones de conservación y mejora del estado de las masas de agua (clave: 21.803-0940/0411)".