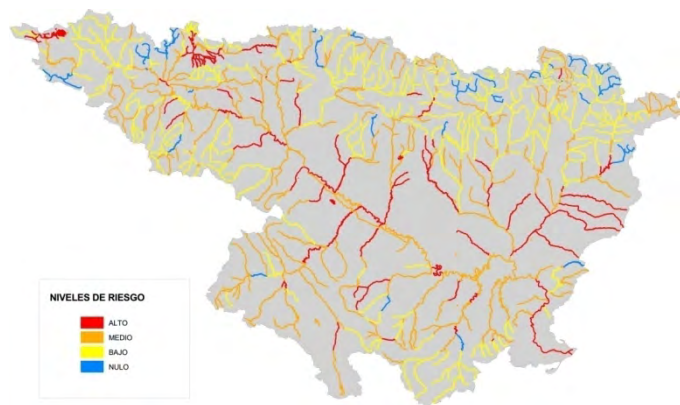
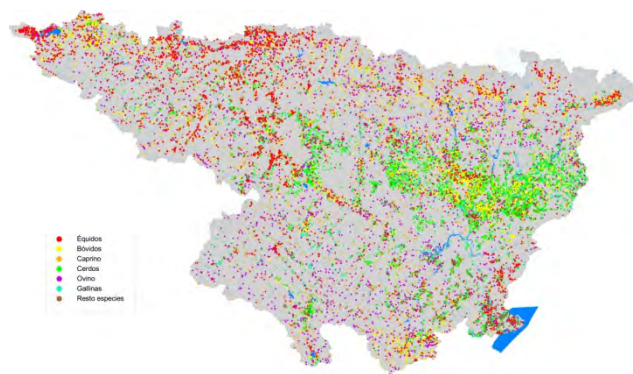


ANÁLISIS DE PRESIONES E IMPACTOS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCUMPLIR LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL EBRO



ANÁLISIS DE PRESIONES E IMPACTOS Y EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCUMPLIR LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL EBRO

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Patricia Navarro Barquero

EMPRESA CONSULTORA:

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA



EQUIPO DE TRABAJO:

Rosa Pilar Angulo Alconchel y Patricia Navarro Barquero

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

72.570,96 Euros

CONTENIDO:

MEMORIA/ANEJOS/DVD

AÑO DE EJECUCIÓN:

2015 / 2016 / 2017

FECHA ENTREGA:

FEBRERO 2017

REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Superior izquierda: Río Ara en Torla (Huesca)

Superior derecha: Mapa con el inventario de explotaciones ganaderas en la cuenca del Ebro

Inferior izquierda: Mapa de riesgos de la cuenca del Ebro

Inferior derecha: Industria situada junto al embalse de Flix (Tarragona)

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2017). Análisis de presiones e impactos y evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua en aguas superficiales de la cuenca del Ebro, 2015.

El presente informe pertenece al Dominio Público en cuanto a los Derechos Patrimoniales recogidos por el Convenio de Berna. Sin embargo, se reconocen los Derechos de los Autores y de la Confederación Hidrográfica del Ebro a preservar la integridad del mismo, las alteraciones o la realización de derivados sin la preceptiva autorización administrativa con fines comerciales, o la cita de la fuente original en cuanto a la infracción por plagio o colusión. A los efectos prevenidos, las autorizaciones para uso no científico del contenido deberán solicitarse a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

• 1. INTRODUCCIÓN.....	6
• 2. ANÁLISIS DE PRESIONES.....	8
2.1. FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN	9
2.2. FUENTES DIFUSAS DE CONTAMINACIÓN	14
2.3. ALTERACIÓN DE CAUDALES NATURALES	23
2.4. ALTERACIONES MORFOLÓGICAS.....	28
2.5. OTRAS PRESIONES.....	34
2.6. PRESIÓN GLOBAL	39
• 3. ANÁLISIS DE IMPACTOS	42
• 4. ANÁLISIS DE RIESGOS.....	47
• 5. CONCLUSIONES.....	50
• 6. REFERENCIAS	52

ÍNDICE ANEXOS

ANEXO 1. CAUDALES, VOLÚMENES Y COEFICIENTES DE APORTACIÓN
ANEXO 2. TABLA DE RESULTADOS DE PRESIONES, IMPACTOS Y RIESGOS
ANEXO 3. MAPAS DE RESULTADOS DE PRESIONES, IMPACTOS Y RIESGOS
ANEXO 4. EJEMPLOS DE FICHAS IMPRESS

1. INTRODUCCIÓN

La Directiva Marco del Agua 2000/60/CE (en adelante DMA) fija en su artículo 5 que cada demarcación hidrográfica debe efectuar un “Estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales”. Con este fin, se realiza la evaluación de impactos y presiones, metodología conocida como IMPRESS, en la que se estudian las presiones que ejerce la actividad humana sobre las masas de agua y el impacto que éstas ocasionan sobre el medio. A partir de los resultados obtenidos, se debe evaluar el riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales que recoge dicha Directiva en su artículo 4 y que se resumen en los siguientes:

- Alcanzar un buen estado ecológico y químico en las aguas superficiales en el año 2015.
- Alcanzar un buen potencial ecológico y un buen estado químico en las aguas artificiales y muy modificadas en el año 2015.
- Alcanzar un buen estado químico y un buen estado cuantitativo en las aguas subterráneas.
- Prevenir el deterioro del estado de las aguas superficiales y subterráneas.
- Cumplir las normas y objetivos que establecen las legislaciones específicas para las zonas designadas como protegidas.
- Invertir toda tendencia significativa y sostenida al aumento de la contaminación en aguas subterráneas.
- Interrumpir los vertidos de sustancias peligrosas prioritarias sobre las aguas superficiales.

El resumen de las presiones e incidencias significativas de las actividades humanas en el estado de las aguas debe incluirse en el Plan Hidrológico de Cuenca (PHC), según indica el artículo 13 de la DMA, apartado 4.

Con el objeto de implantar lo establecido por la DMA, el Ministerio de Medio Ambiente elaboró en el año 2005 un documento guía “Manual para la identificación de las presiones y análisis del impacto en aguas superficiales” [MMA, 2005], en el que se establecen las pautas a seguir por todas las demarcaciones hidrográficas españolas para la realización de este trabajo.

En cumplimiento de las obligaciones de la DMA, en 2005 se publicó el primer informe IMPRESS, que incluía el análisis cualitativo de presiones, impactos y riesgos de las 800 masas de agua superficiales de la demarcación hidrográfica del Ebro, realizada con toda la información

disponible en el momento [CHE, 2005]. Posteriormente, esta información se completó con trabajos de campo y se realizó el análisis de algunas presiones de forma cuantitativa, obteniéndose en 2007 un riesgo que podría denominarse semi-cuantitativo [CHE, 2007]. Durante los años 2008 y 2009 se actualizó el análisis de presiones e impactos, incorporándose también en esta ocasión medidas específicas para aquellas masas con mayor riesgo [CHE, 2009a], con el objeto de ser de utilidad en la elaboración del plan de cuenca del primer ciclo de planificación bajo la DMA (Real Decreto 129/2014).

Para valorar el riesgo de forma cuantitativa, en 2010 se desarrolló la metodología actual [CHE, 2011a], que fue optimizada en 2012, incorporándose toda la información en el visor geográfico corporativo SitEbro [CHE, 2012a].

La metodología IMPRESS, está en constante desarrollo y requiere la actualización de la evaluación realizada, cada varios años en el caso de las presiones y con mayor frecuencia para el impacto, puesto que cada año se obtienen resultados sobre el estado de las masas de agua superficiales en las redes de control. En concreto la DMA establece en su artículo 5, que el estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales se revisará y se actualizará dentro del plazo de trece años contados a partir de la entrada en vigor de la directiva y cada 6 años a partir de entonces.

Por ello, durante al año 2014 se llevó a cabo la recopilación de las presiones ejercidas sobre las aguas superficiales [CHE, 2014a], ya incorporada en el Plan del Ebro 2016-2021 (Real Decreto 1/2016), quedando pendiente realizar su análisis cuantitativo. Con respecto al impacto, también es necesario realizar una actualización, debido, por una parte, a la publicación del Real Decreto 817/2015, que ha introducido cambios en la evaluación del estado de las masas de agua superficiales, y por otra, a la remodelación de las redes de control de calidad realizada en 2015 con objeto de facilitar el diagnóstico de estado de todas las masas de agua superficiales de la cuenca le Ebro.

Aunque el inventario de presiones se ha realizado para toda la demarcación del Ebro, este estudio se ha centrado en las aguas superficiales continentales considerando lo indicado en el artículo 5 del Real Decreto 638/2016.

El resultado de estos análisis de presiones e impactos y la evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua se recogen en el presente informe.

2. ANÁLISIS DE PRESIONES

El primer paso para realizar el análisis de las presiones es actualizar el inventario de las presiones. Para cada una de ellas se recopila la información de las mejores fuentes disponibles, recogiendo sus parámetros característicos, que permitan la correcta identificación de cada registro y su posterior análisis numérico. Hay que destacar que las fuentes de información han sido muy diversas: inventarios propios de la CHE, datos solicitados a las Comunidades Autónomas, CORINE Land Cover 2006, etc. Todos estos datos presentan mucha heterogeneidad en los formatos y campos, por lo que ha sido necesario tratar la información antes de incorporarla al repositorio de información de la CHE.

Se considera indispensable que todos los registros se encuentren referenciados geográficamente para su correcta ubicación en las masas de agua que permita su tratamiento con un Sistema de Información Geográfica (GIS).

Las presiones que se analizan en la actualidad quedan recogidas en la tabla 1.

Tabla 1. Tipologías de presión

Fuentes puntuales de contaminación	Vertidos industriales Vertidos urbanos saneados Vertidos urbanos no saneados
Fuentes difusas de contaminación	Usos agrícolas Usos ganaderos Usos urbanos, industriales y recreativos Vías de comunicación Zonas mineras Vertederos Suelos contaminados
Alteración de caudales naturales	Extracciones de agua Regulación por embalse
Alteraciones morfológicas	Transversales (presas y azudes) Longitudinales (Encauzamientos, canalizaciones y coberturas)
Otras presiones	Invasión de la zona de inundación por usos urbanos Especies alóctonas

El análisis cuantitativo de cada presión se realiza, con carácter general, aplicando cocientes donde en el numerador se recogen los parámetros característicos de la presión y del medio y en el denominador aparece el valor objetivo para esa presión. Este valor objetivo se define como aquel a partir del cual la presión puede ocasionar una perturbación en el medio. De esta manera,

si la magnitud de la presión es igual al objetivo ($P=1$) la presión es baja y si es el doble ($P=2$), la presión es alta.

Para cada presión, el resultado se clasifica en cuatro categorías, mostradas en la tabla 2.

Tabla 2. Rangos de clasificación de presiones

Presión NULA	$0 \leq P < 0,8$
Presión BAJA	$0,8 \leq P < 1,2$
Presión MEDIA	$1,2 \leq P < 2,0$
Presión ALTA	$P \geq 2$

2.1. FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACIÓN

El origen de esta contaminación está en focos puntuales de vertido procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias u otro tipo de actividades económicas. Esta contaminación origina problemas en el estado de las masas de agua, provocando en ocasiones episodios de mortandad de peces, incumplimientos de objetivos de calidad y acumulación de sustancias nocivas en sedimento y biota. Los vertidos industriales, por su impacto y permanencia en el tiempo, son los que más contribuyen a deteriorar la calidad de las aguas, habiéndose registrado problemas ligados a la industria papelera, química y al vertido de hidrocarburos entre otros.

El objetivo principal de la consulta es recoger la situación real que se da en la cuenca del Ebro, incluyendo para ello tanto los vertidos autorizados por este Organismo como los ilegalizados.

Para evaluar estas presiones se toma como fuente de información la base de datos Integra desde donde se gestionan y tramitan todos los vertidos de la cuenca del Ebro. Tras identificar los campos de interés para la correcta identificación de cada vertido, se solicita la realización de la consulta que extrae dicha información de Integra. Esta consulta permanece guardada por lo que para futuras actualizaciones únicamente es necesario ejecutarla de nuevo.

A continuación se representan gráficamente estos resultados por tipo de procedimiento, por volumen anual vertido, por tipo de vertidos urbanos y por tipo de vertidos industriales.

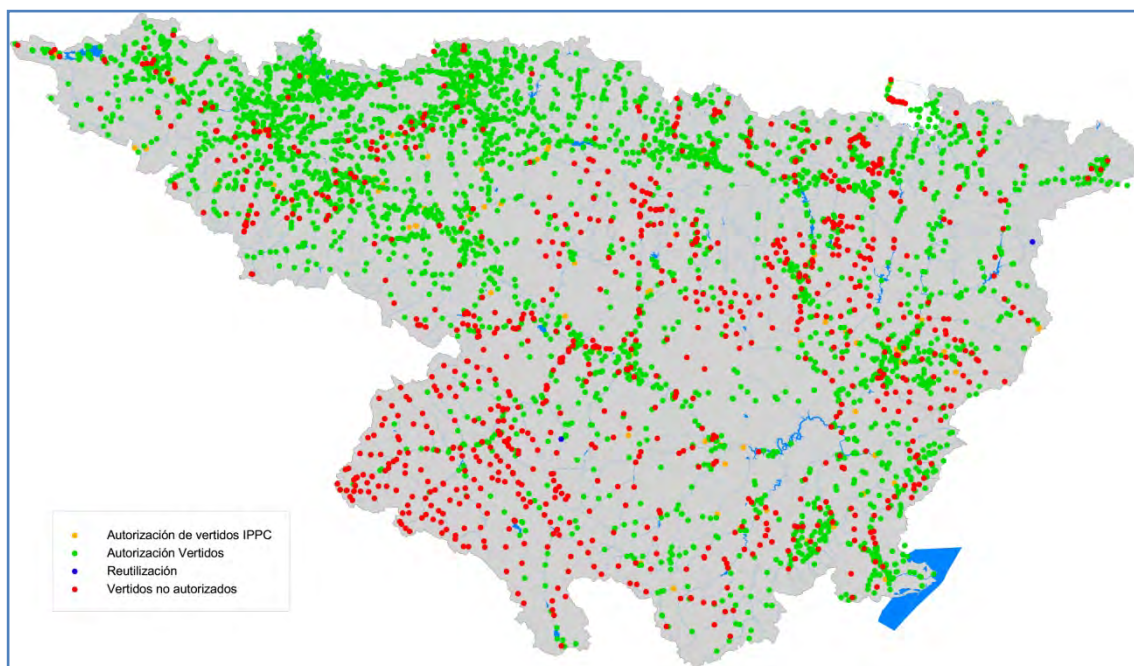


Figura 1. Mapa de vertidos por tipo de procedimiento

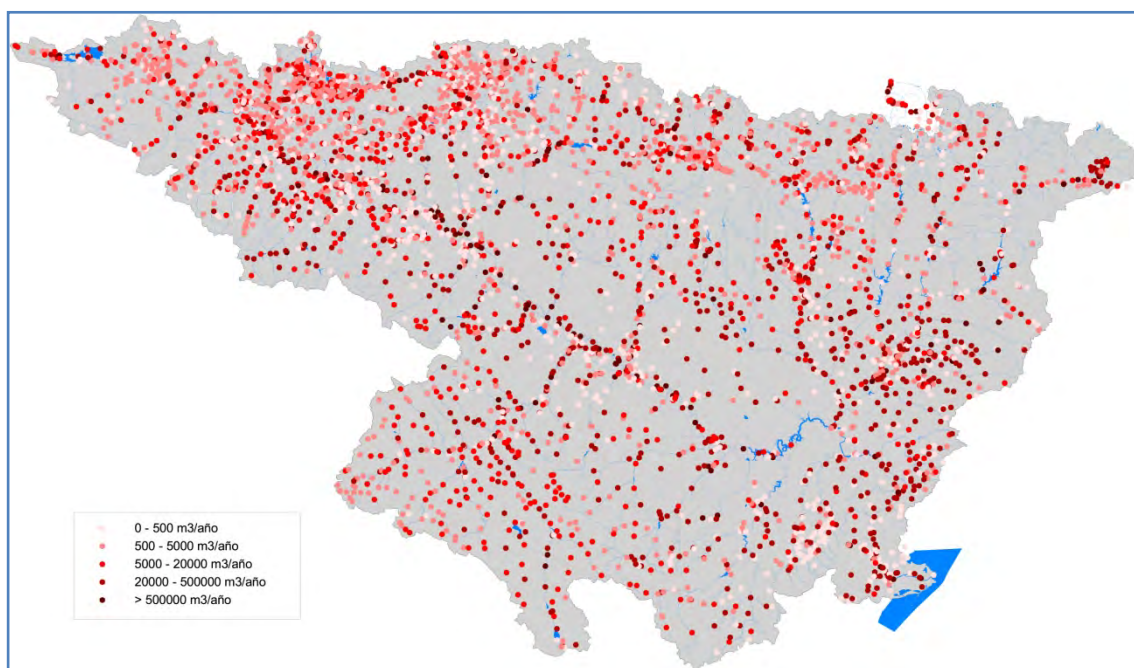


Figura 2. Mapa de vertidos por volumen anual vertido

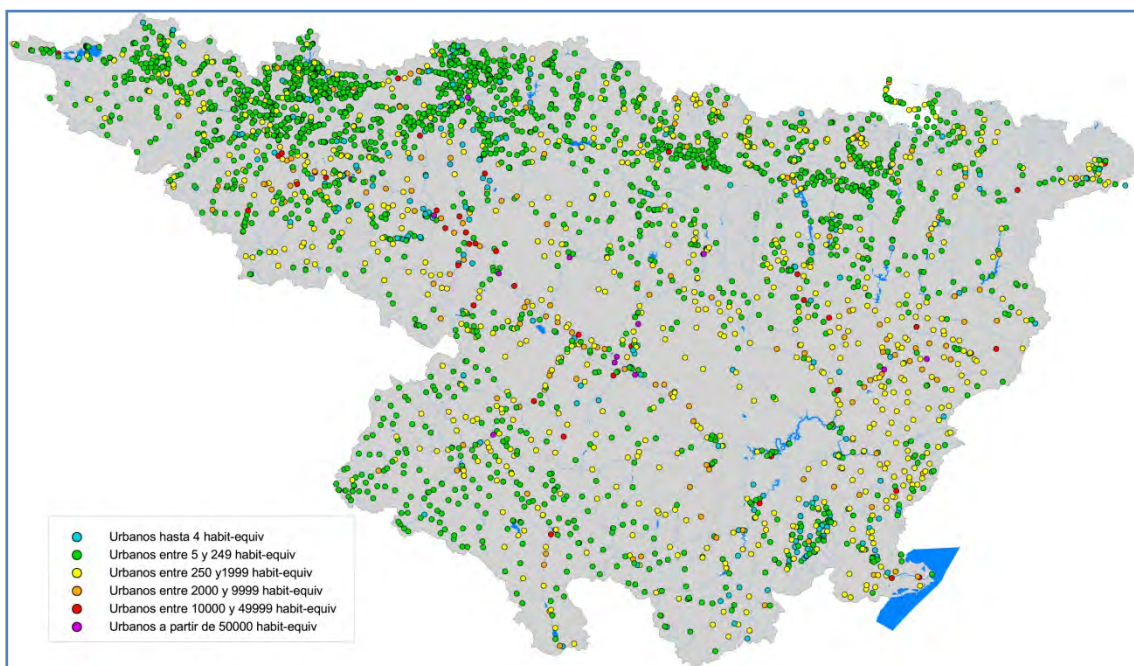


Figura 3. Mapa de vertidos por tipo de vertido urbano

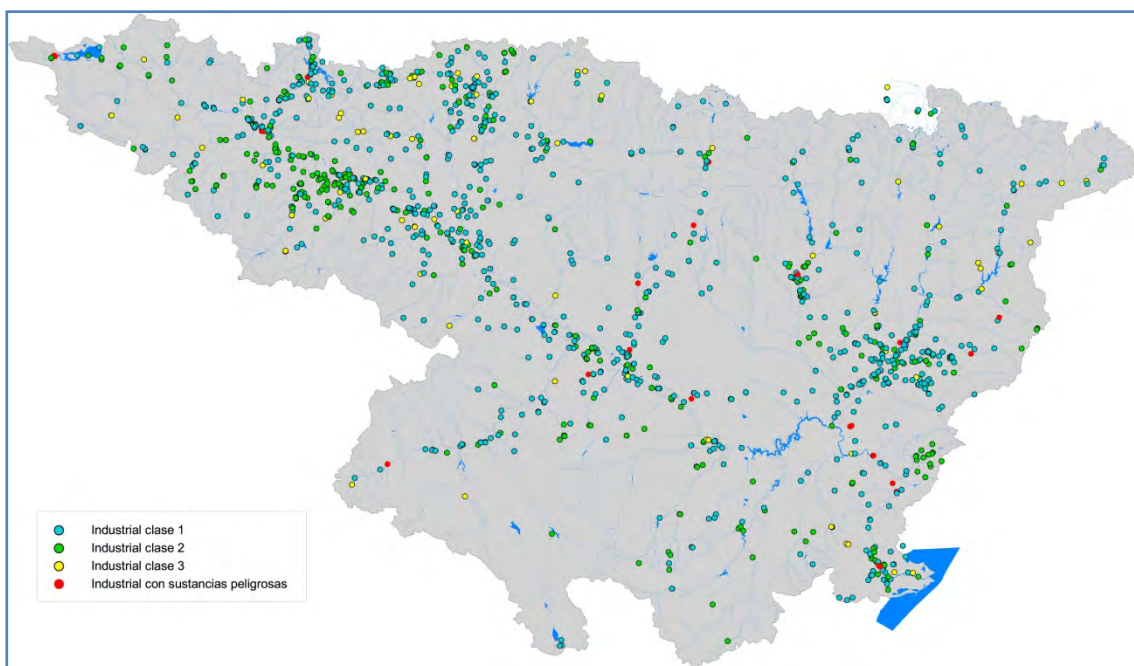


Figura 4. Mapa de vertidos por tipo de vertido industrial

De los registros totales se seleccionaron aquellos que afectaban a las aguas superficiales, clasificándose en **industriales**, **urbanos saneados** y **urbanos no saneados**, a través del *sistema de evacuación, el procedimiento, la naturaleza y el grado de contaminación.*

Las fórmulas utilizadas se muestran en la tabla 3. Los parámetros de caudal de vertido (Q_v), coeficiente de clase ($coef_clase$) y carga orgánica se obtuvieron del inventario. La carga orgánica se calcula con la Demanda Química de Oxígeno (DQO) para vertidos urbanos saneados, y a través de los habitantes equivalentes para los no saneados. Los caudales de estiaje ($Q_{estiaje}$) se obtienen de los caudales de los ríos (ver Anexo 1).

El objetivo implica, para vertidos industriales, que suponga un aumento del caudal del 2% y, para vertidos urbanos, que aporte una carga orgánica de 5 mg O_2/L (en Demanda Química de Oxígeno).

Tabla 3. Fórmulas utilizadas para las presiones puntuales de contaminación

Fuente	Integra	
Inventario 4986 registros	Código punto vertido, Expediente, Procedimiento, Coordenadas, Naturaleza, Característica, Sistema evacuación, Calidad ambiental, Grado de contaminación, Habitantes equivalentes, DBO5, Volumen anual vertido	
Fórmulas	Industrial <ul style="list-style-type: none"> • Clase I: coef=1 • Clase II: coef=1,09 • Clase III: coef=1,18 • Sust pelig: coef=1,28 Si No aut/sin tto: coef=5 	$P_{vert_ind} = \frac{1}{objetivo} \times \frac{\sum (Q_v \times coef_clase)}{Q_{estiaje}}$ <p>Objetivo: 2% (0,02)</p>
	Urbano saneado	$P_{vert_san} = \frac{1}{objetivo} \times \frac{\sum (Q_v \times DQO)}{Q_{estiaje}}$ <p>Objetivo: 5 mg O_2/L</p>
	Urbano no saneado <ul style="list-style-type: none"> • Dir 91/271/CEE: DBO₅=60 g O_2 / heq·d DQO=2,0833 mg O_2 / heq·s 	$P_{vert_no_san} = \frac{1}{objetivo} \times \frac{\sum (carga_organica)}{Q_{estiaje}}$ <p>Objetivo: 5 mg O_2/L</p>

A continuación se muestran los mapas resultantes del análisis de presiones puntuales.

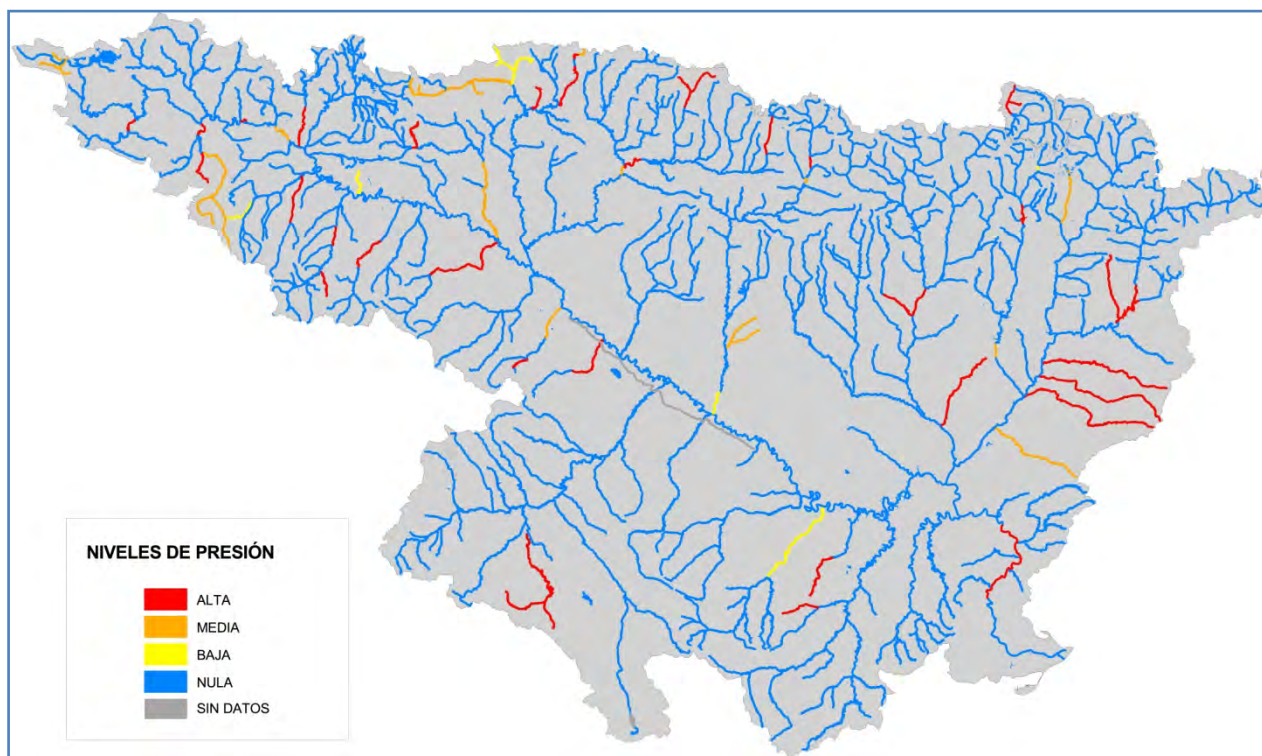


Figura 5. Presión por vertidos industriales

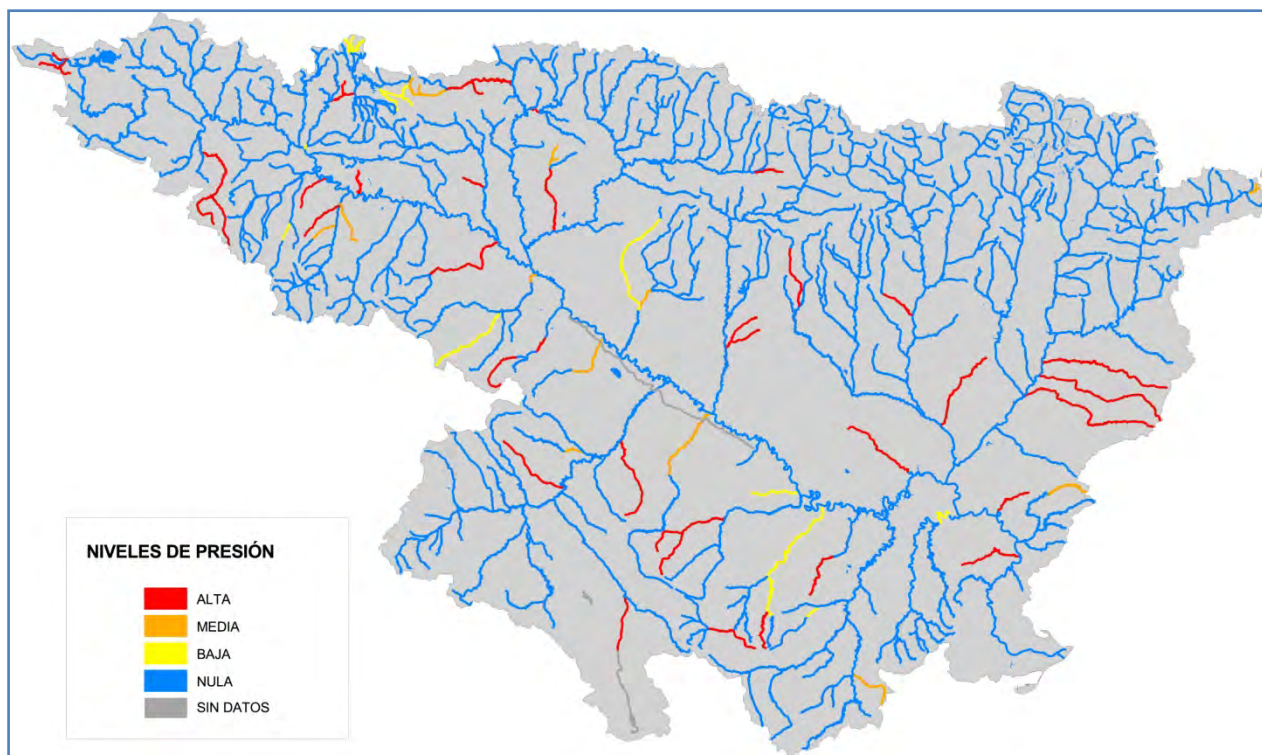


Figura 6. Presión por vertidos urbanos saneados

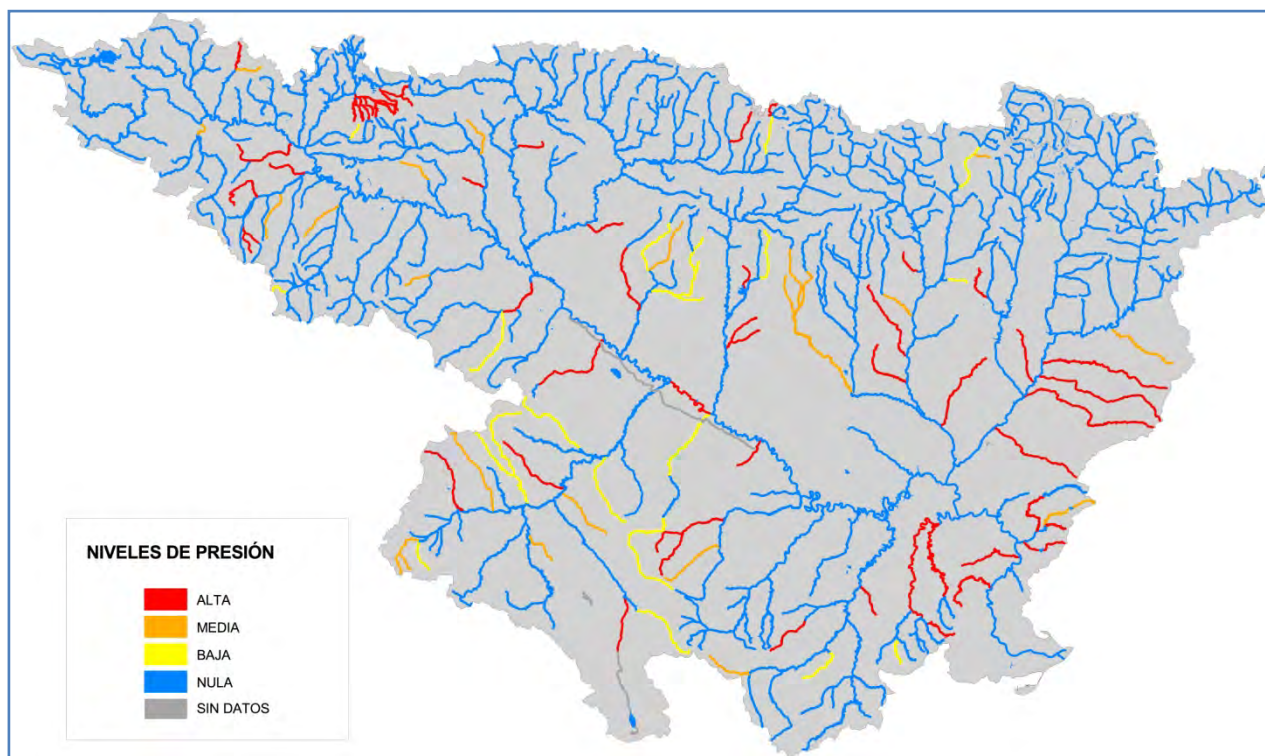


Figura 7. Presión por vertidos urbanos no saneados

2.2. FUENTES DIFUSAS DE CONTAMINACIÓN

Las fuentes difusas de contaminación suponen una de las principales presiones sobre la cuenca del Ebro y mayoritariamente se deben a las actividades agrícolas y ganaderas. Estas presiones pueden ocasionar un importante deterioro al introducirse los contaminantes por vía indirecta mediante el lavado de contaminantes a través del suelo o desde fuentes que no es posible establecer con exactitud en un lugar específico. Presentan un efecto acumulativo, producto de pequeños aportes individuales realizados desde sitios diversos, que terminan afectando al estado de las aguas.

Las presiones estudiadas dentro de este grupo incluyen múltiples usos como agrícolas, ganaderos, urbanos, industriales y recreativos, vías de comunicación, zonas mineras, vertederos y suelos contaminados.

Cada uno de estos inventarios tiene sus propias características debido a la heterogeneidad y variedad en los orígenes de la información [CHE, 2014a].

- **Usos agrícolas:** Las zonas de regadío se identifican según los datos del Catastro basados en parcelas catastrales de regadío (capa "Regadios_Ebro_V0 de Oficina de Planificación Hidrológica, septiembre de 2013) y las zonas de secano se han identificado

a partir del proyecto CORINE Land Cover 2006 (*Coordination of Information on the Environment*).

- **Usos ganaderos:** Para la elaboración del inventario ganadero se solicitó la información a cada una de las nueve CCAA de la cuenca, ya que son éstas las encargadas de la gestión de este recurso.
- **Usos urbanos, industriales y recreativos:** Estos usos se determinan a partir del proyecto CORINE Land Cover 2006 y se completan con la capa “Nucleos_urbanos” de la Oficina de Planificación Hidrológica.
- **Vías de comunicación:** Se identifican a partir del proyecto CORINE Land Cover 2006 y se completa con la capa “Red_viaria” de la Oficina de Planificación Hidrológica.
- **Zonas mineras:** Se ha utilizado como fuente de información el proyecto CORINE Land Cover 2006.
- **Vertederos:** Se caracterizan a partir de la información aportada por las CCAA y se complementan con el shapefile CORINE Land Cover 2006
- **Suelos contaminados:** Se ha solicitado la información a las CCAA encargadas de su gestión, completándose con datos de la propia CHE.

Los mapas con los inventarios de fuentes difusas se muestran a continuación.

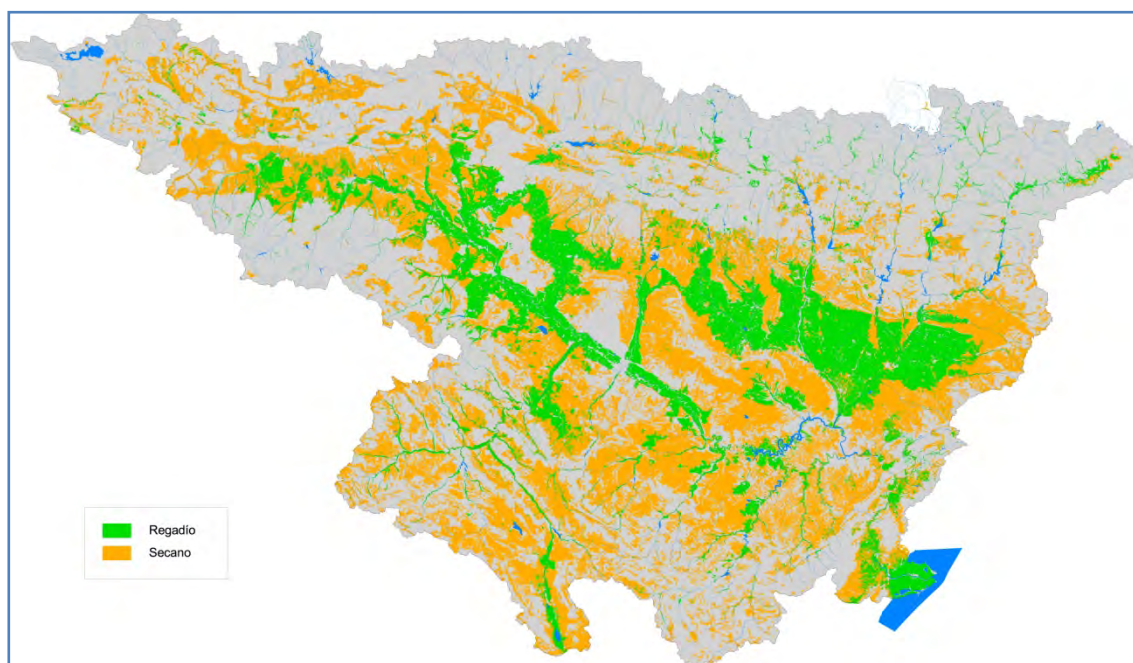


Figura 8. Mapa con zonas de regadío y secano en la cuenca del Ebro

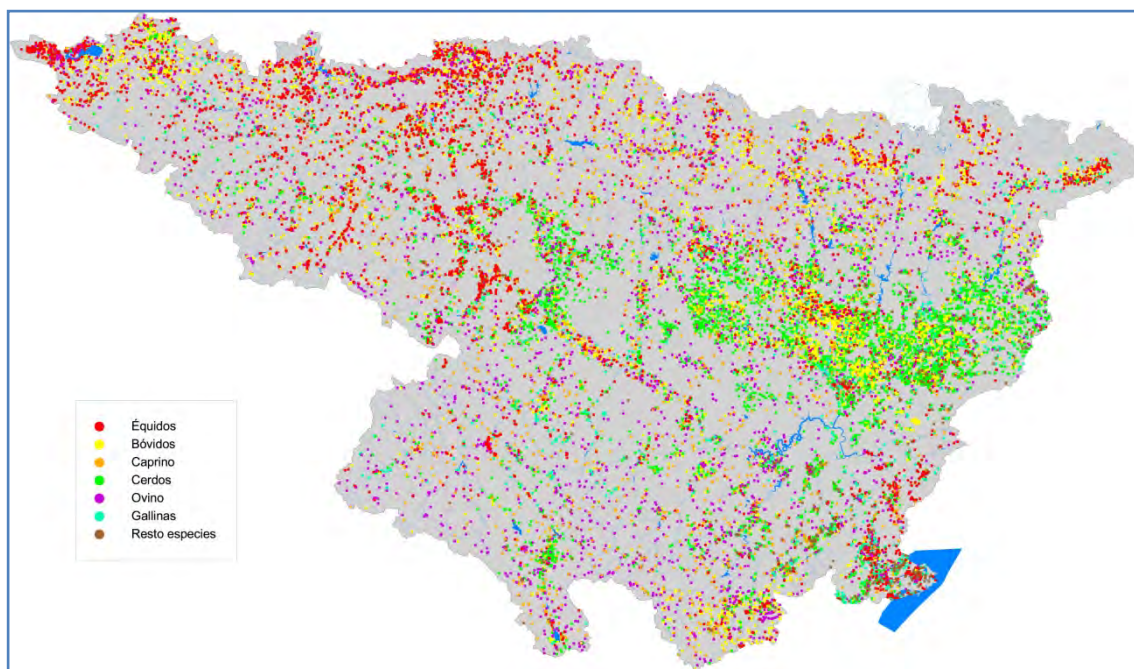


Figura 9. Mapa de explotaciones ganaderas en la cuenca del Ebro

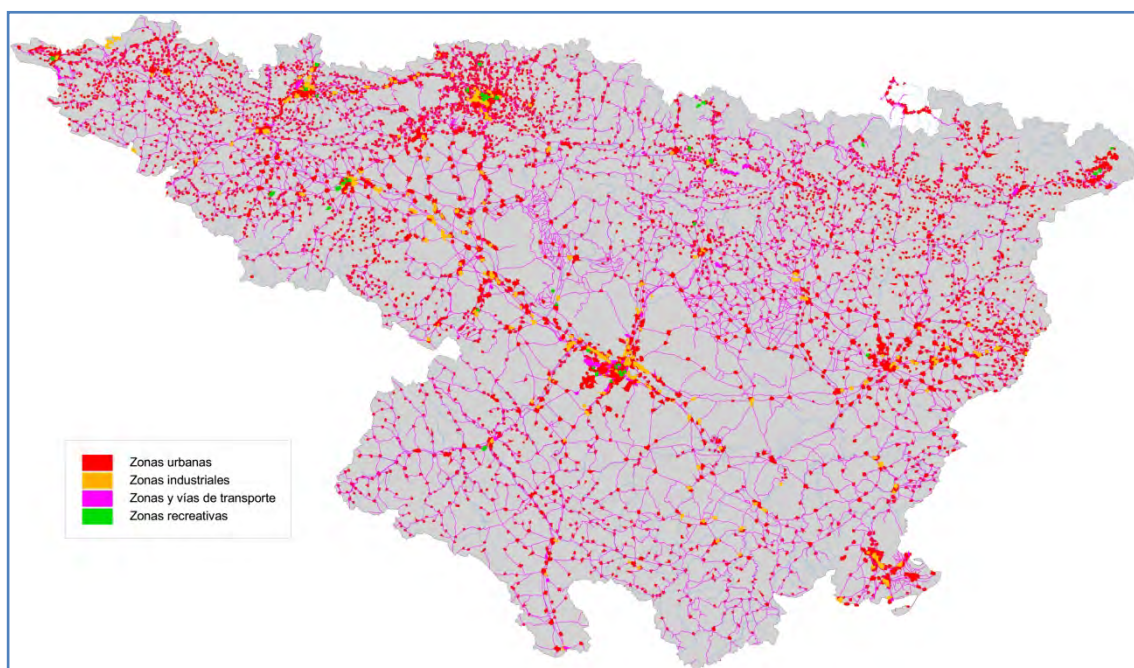


Figura 10. Mapa de usos urbanos, industriales, recreativos y vías de comunicación

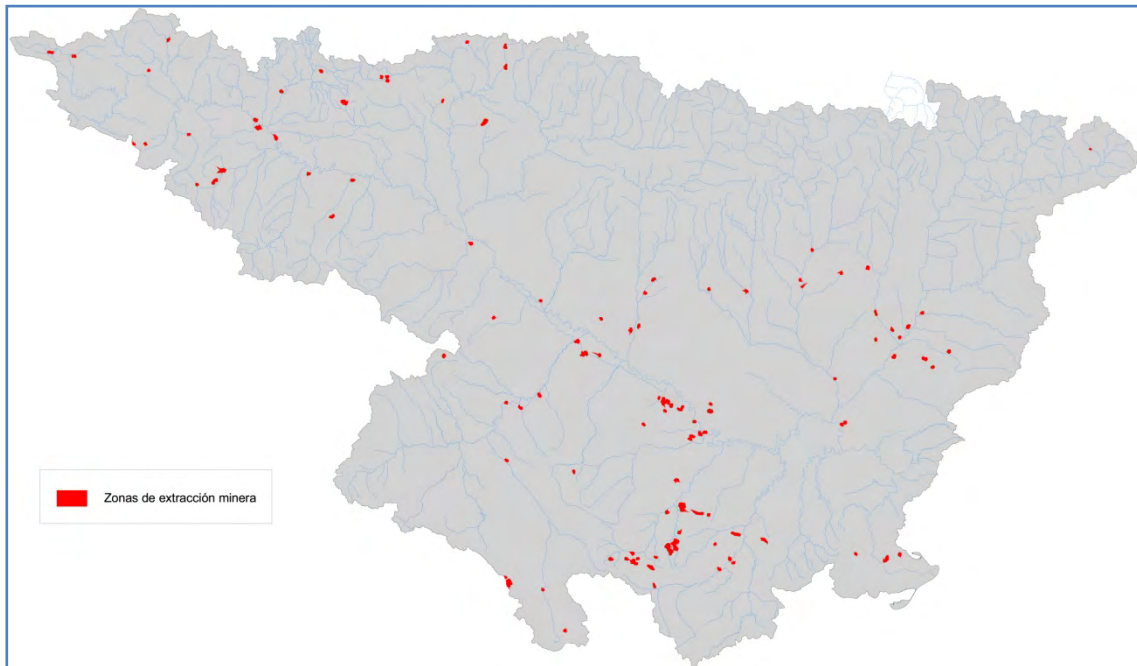


Figura 11. Mapa de zonas de extracción minera

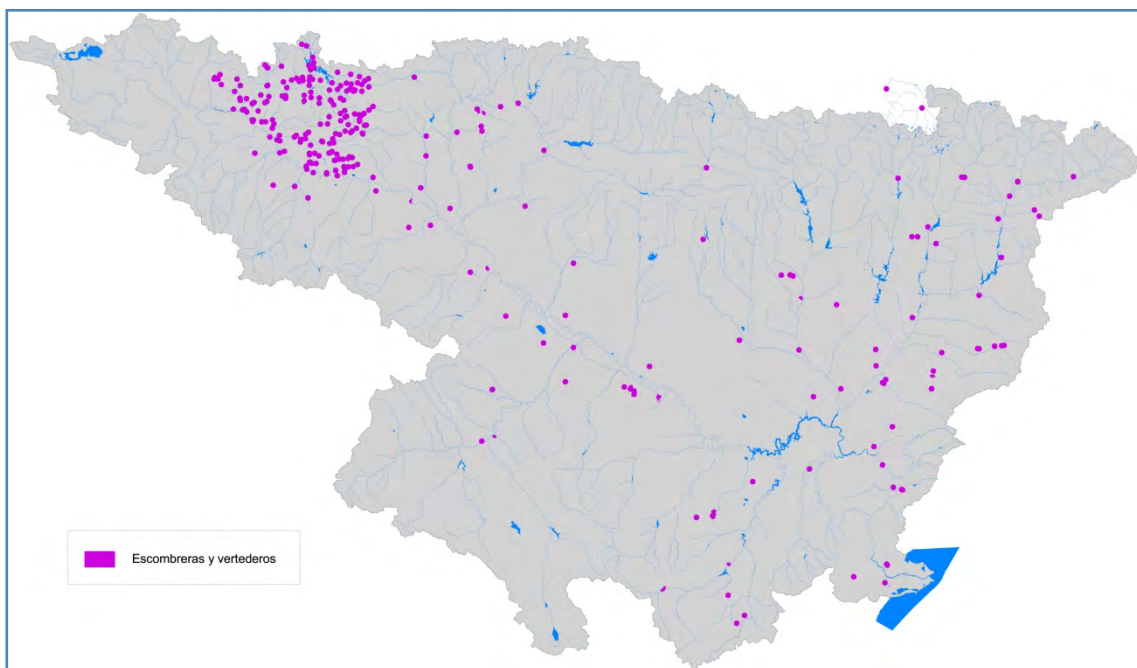


Figura 12. Mapa de vertederos

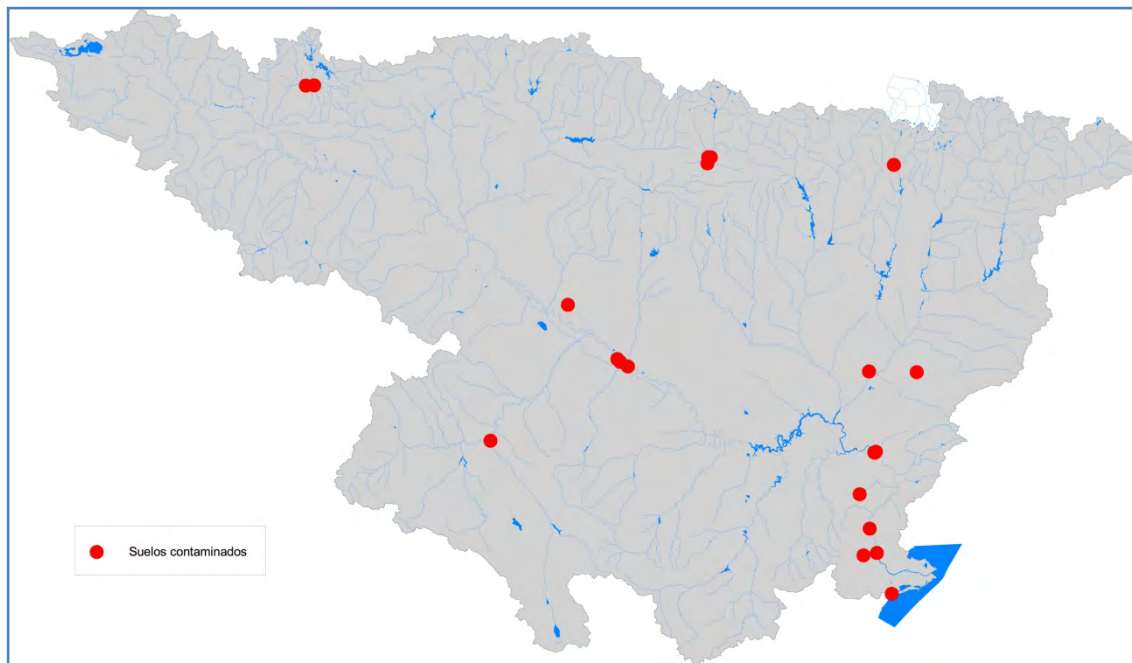


Figura 13. Mapa de suelos contaminados

Las fórmulas utilizadas se muestran en la tabla 4. Dada la naturaleza de este tipo de contaminación, en todos los casos se empleó el coeficiente de aportación (Coef_aport), obtenido a partir de la escorrentía media en la masa de agua, y la superficie de la cuenca vertiente (Superf_CV).

Para **ganadería** la magnitud de la presión se determina mediante la cantidad de nitrógeno generado al año en la masa de agua, calculada a partir del número de cabezas de ganado (CB) y el nitrógeno que genera cada especie al año (NG) [ACA,2005]. El valor objetivo, recogido en el manual de presiones [MMA, 2005], es de 25 kg de nitrógeno por hectárea y año.

Para el **resto de fuentes difusas** el parámetro determinante fue la superficie ocupada por la presión (Superf_P_difusa) y los objetivos, basados también en el manual de presiones, indican el porcentaje de superficie de la cuenca vertiente que puede estar ocupado por ese uso sin suponer una afección al estado de las aguas.

Tabla 4. Fórmulas utilizadas para las presiones difusas de contaminación

Fuente	<ul style="list-style-type: none"> • CORINE Land Cover 2006 • Datos de CCAA • Capas de información geográfica (shapefiles) de la Oficina de Planificación Hidrológica 	
Fórmulas	Ganadería	$P_{\text{ganadería}} = \frac{1}{\text{objetivo}} \times \frac{\sum(\text{CB} \times \text{NG}) \times \text{Coef_aport}}{\text{Superf_CV}}$ <p><i>Objetivo:</i> 25 kg N/Ha·año</p>
	Resto presiones difusas	$P_{\text{difusa}} = \frac{1}{\text{objetivo}} \times \frac{\text{Superf_P_difusa} \times \text{Coef_aport}}{\text{Superf_CV}}$ <p><i>Objetivo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Usos agrícolas: 20% (0,2) en regadío; 40% (0,4) en secano • Usos urbanos, industriales y recreativos: 10% (0,1) • Vías de comunicación: 10% (0,1) • Zonas mineras: 1% (0,01) • Vertederos: 0,5% (0,005) • Suelos contaminados: 0,01% (0,0001)

A continuación se muestran los mapas resultantes del análisis de presiones difusas.

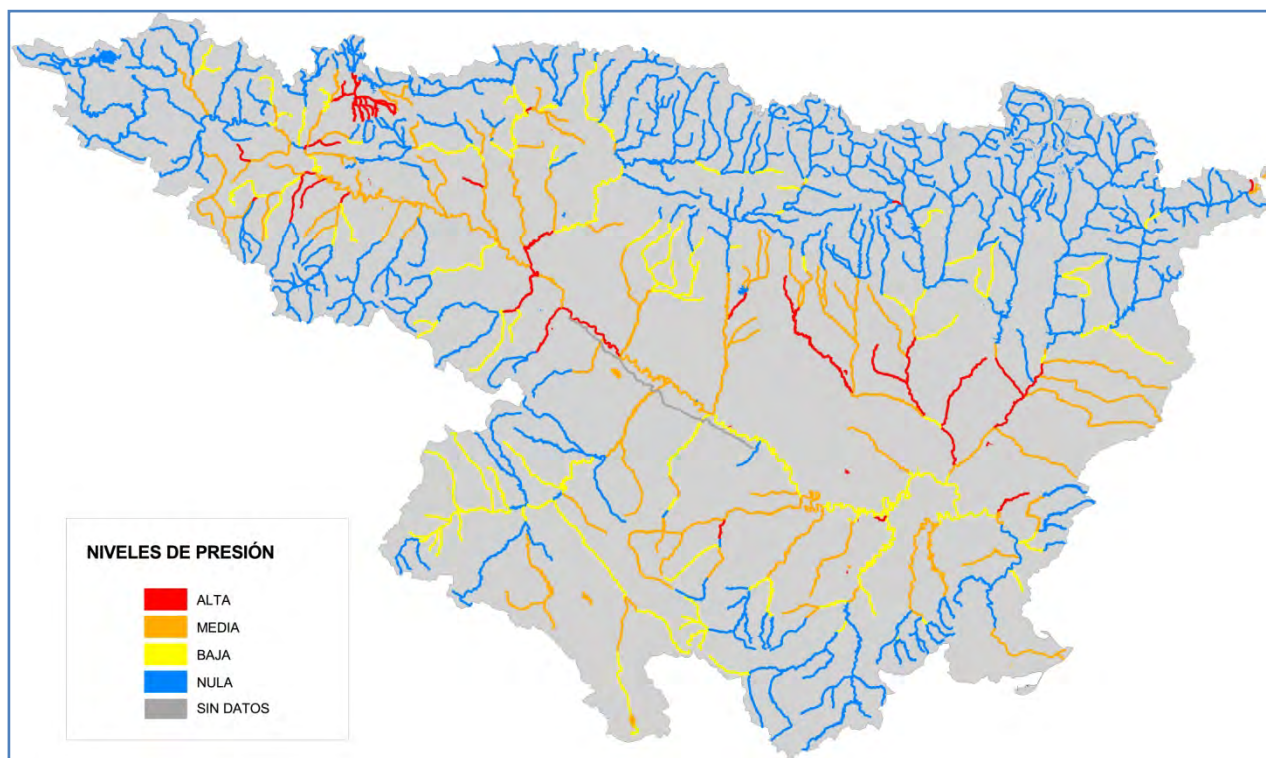


Figura 14. Presión por usos agrícolas

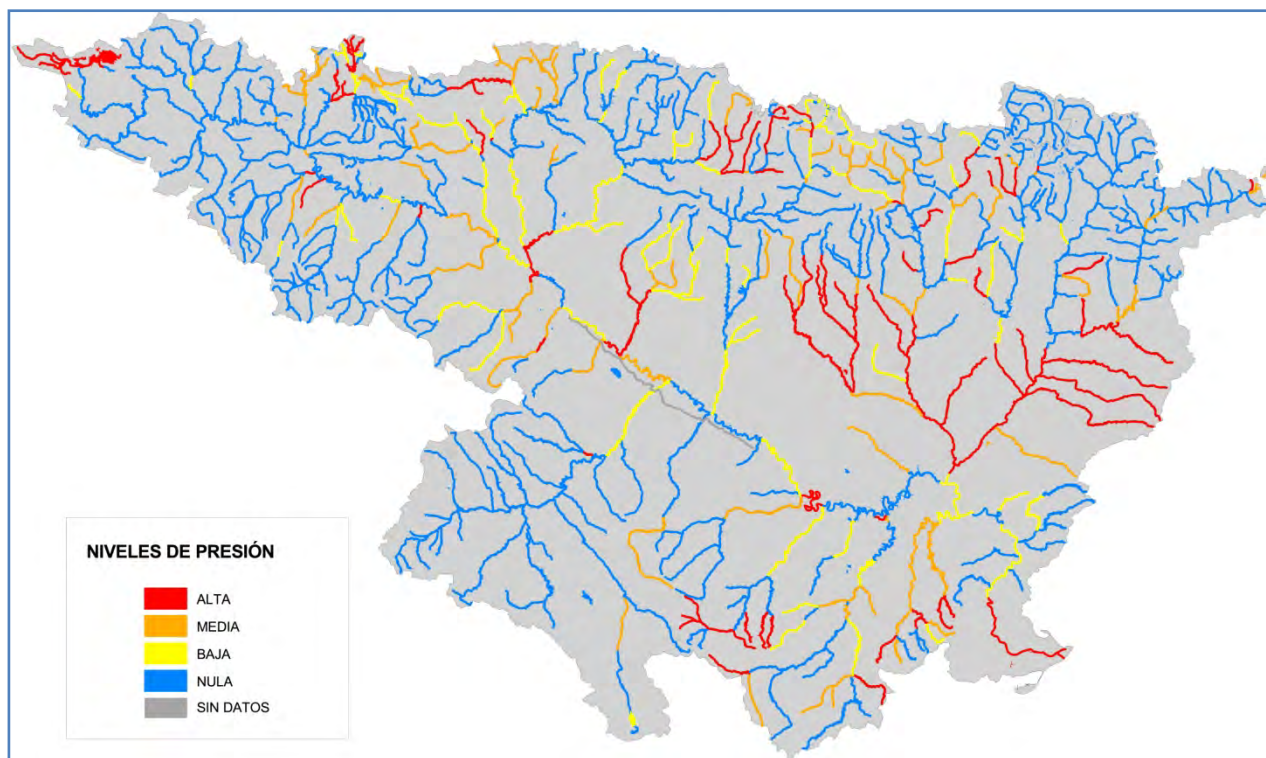


Figura 15. Presión por usos ganaderos

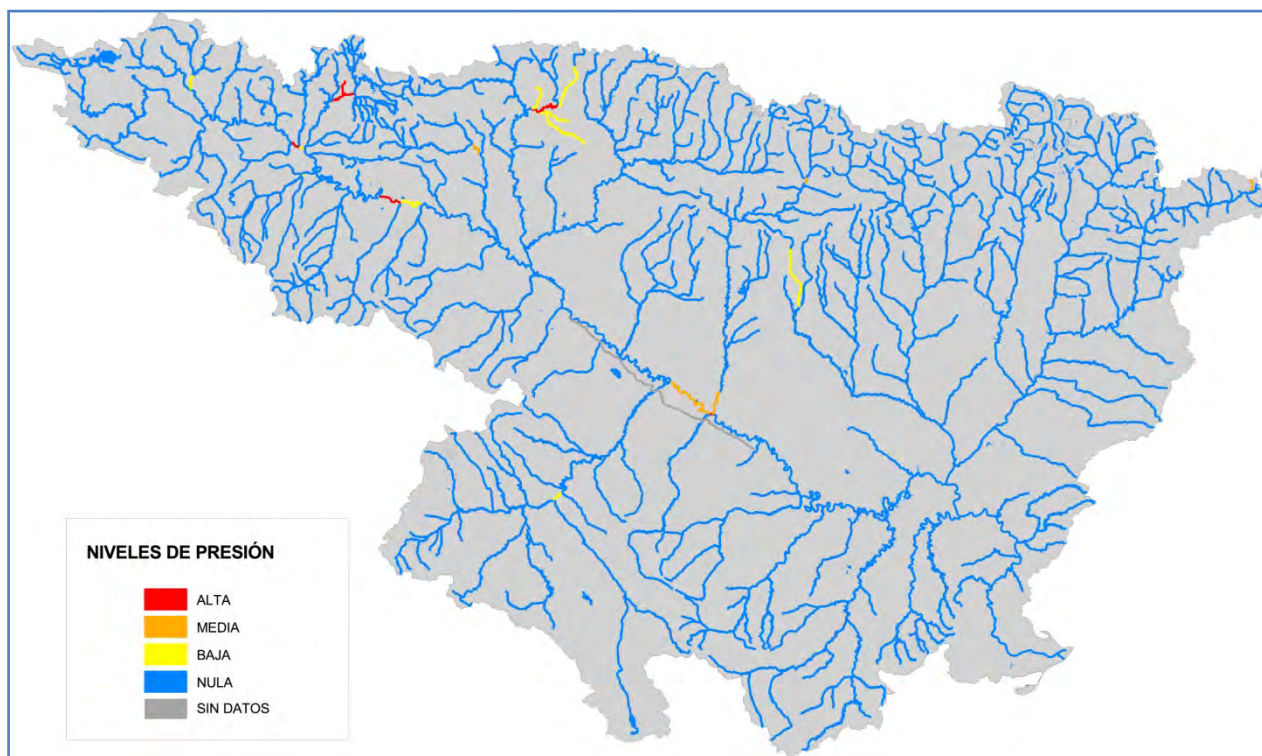


Figura 16. Presión por usos urbanos, industriales, recreativos y vías de comunicación

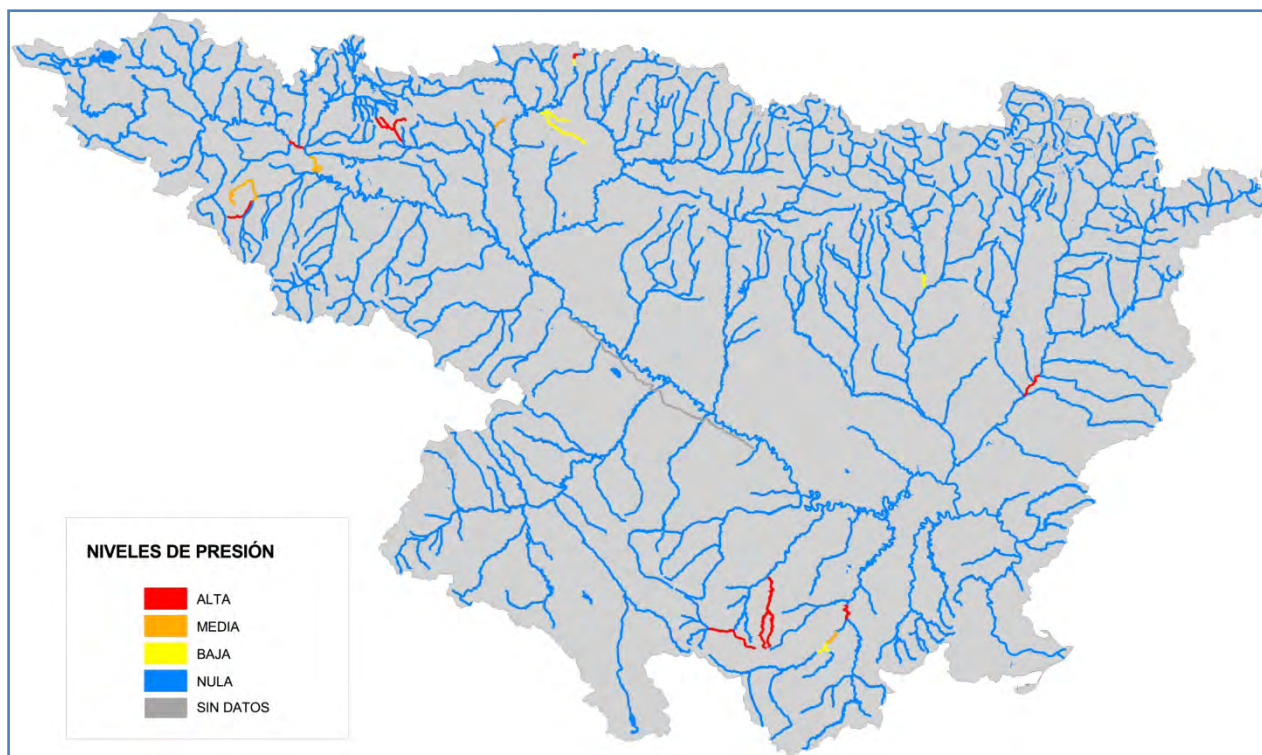


Figura 17. Presión por zonas de extracción minera

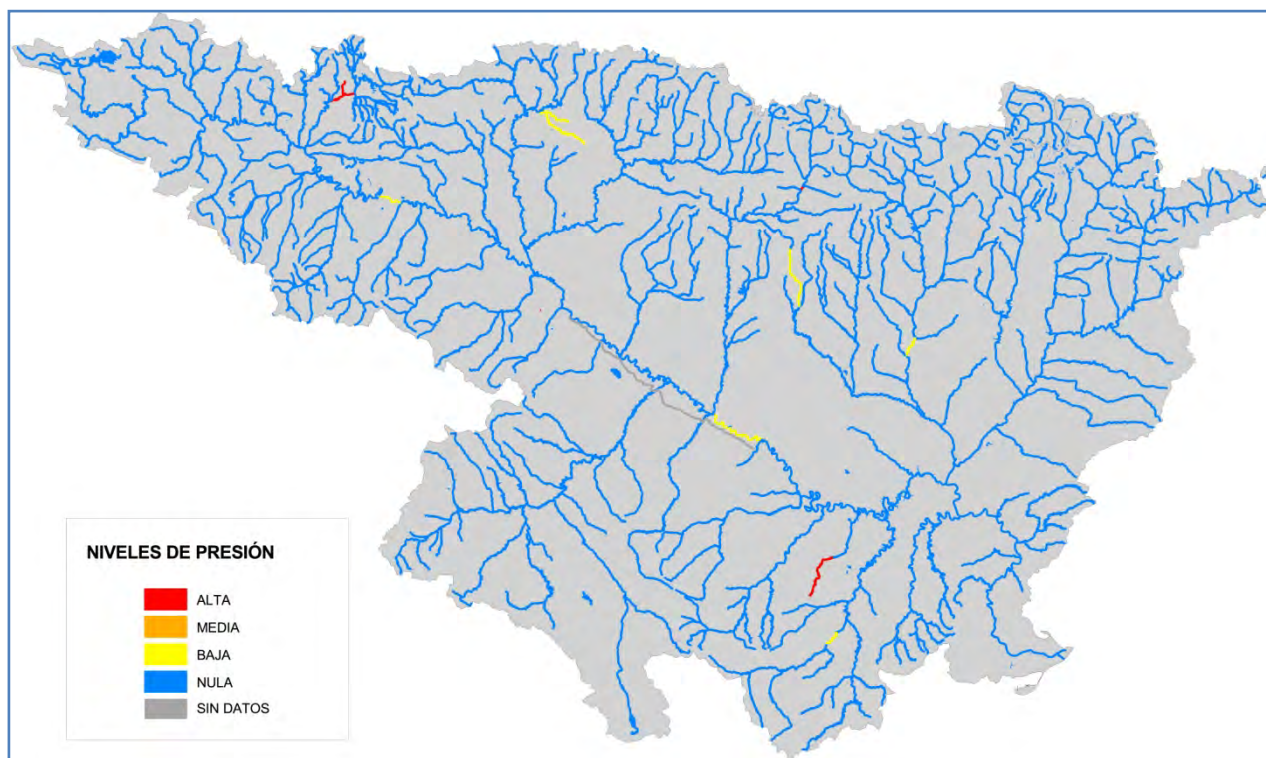


Figura 18. Presión por de vertederos

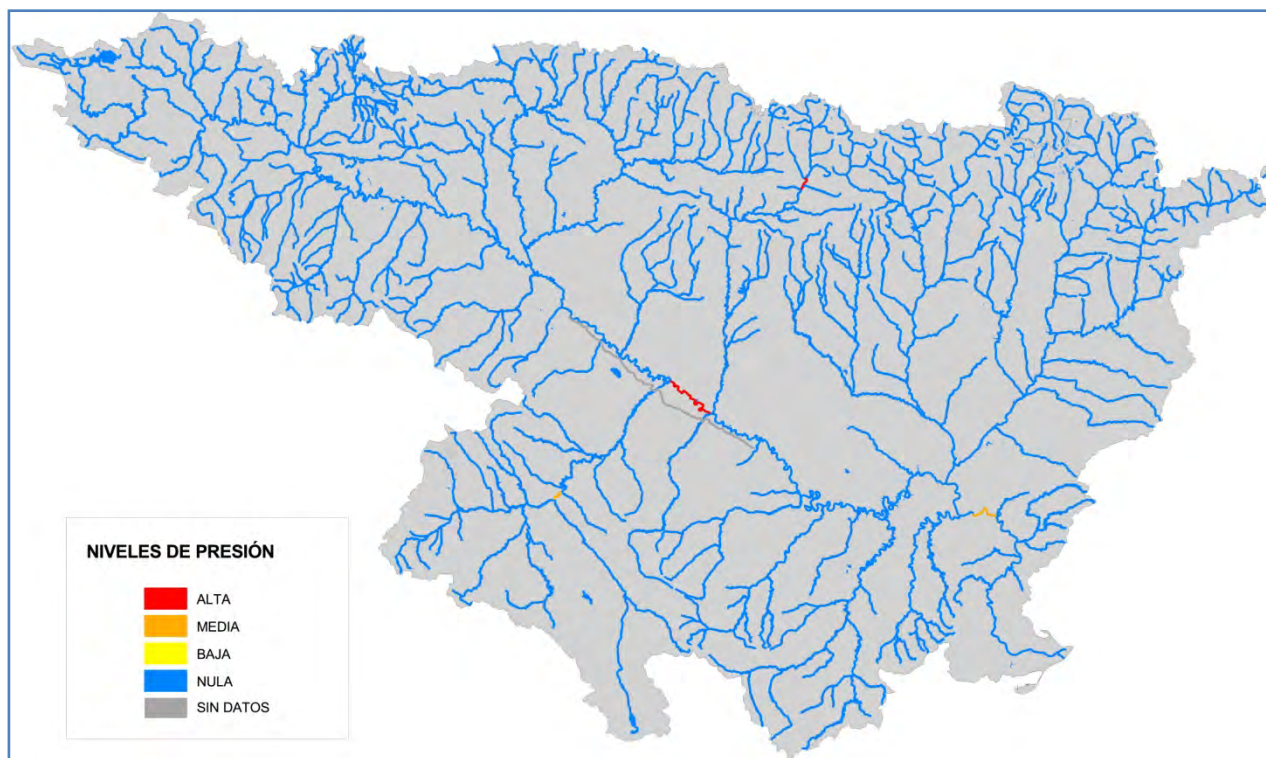


Figura 19. Presión por suelos contaminados

2.3. ALTERACIÓN DE CAUDALES NATURALES

El régimen natural de caudales es el principal agente estructurador del hábitat físico, el cual condiciona la riqueza y diversidad en especies. Por tanto, las alteraciones en el régimen natural pueden suponer la alteración en los ciclos de vida de numerosas especies a la vez que favorece la intromisión y establecimiento de especies exóticas invasoras.

2.3.1. Extracciones de agua

Se toma como fuente de información la base de datos Integra desde donde se gestionan y tramitan todos los aprovechamientos de la cuenca del Ebro. Tras identificar los campos de interés para la correcta identificación de cada extracción, se solicita la realización de la consulta a Integra, que permanece guardada de modo que para futuras actualizaciones únicamente sea necesario ejecutarla de nuevo.

A continuación se representan gráficamente estos resultados por *tipo de toma*. Por simplificar el mapa, únicamente se han incluido tomas de cauce, pozos y manantiales. El inventario recoge todas las captaciones de las que se tiene constancia en Integra, sin embargo, de cara al análisis numérico de esta presión se van a considerar únicamente las tomas de aguas superficiales. Se incorporan también las captaciones de pozos muy cercanas al cauce del río.

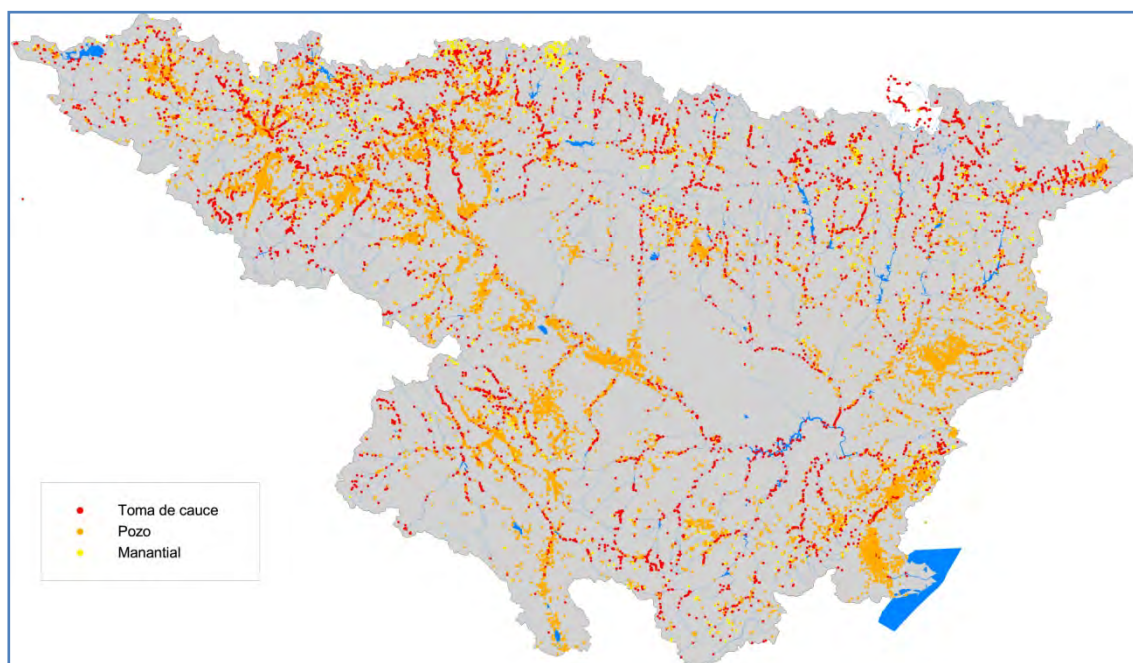


Figura 20. Mapa de extracciones procedentes de Integra

En los casos de importantes extracciones para **grandes sistemas de riego** a través de canales, **sistemas de abastecimiento para más de 20.000 habitantes** y **travases**, que por su

naturaleza no quedan recogidas en Integra, se hizo el esfuerzo de recopilar a través de distintas fuentes (SAIH, memoria CHE, web) sus características básicas [CHE, 2014a].

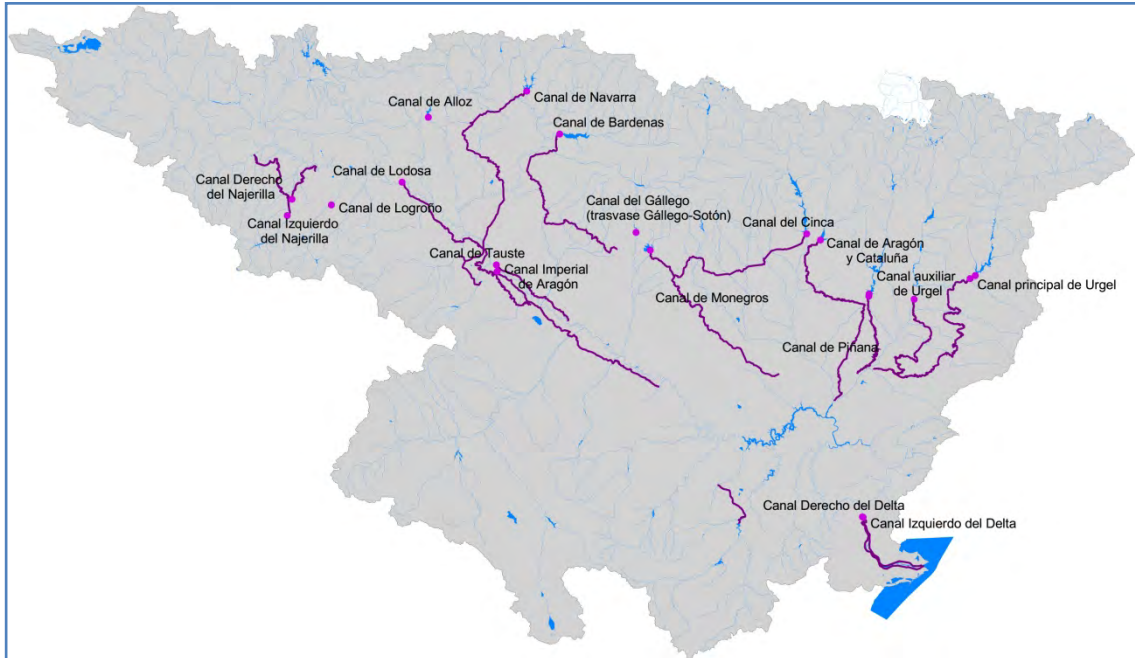


Figura 21. Mapa con los principales sistemas de riego de la cuenca del Ebro



Figura 22. Mapa con sistemas de abastecimiento de poblaciones de más de 20.000 ha

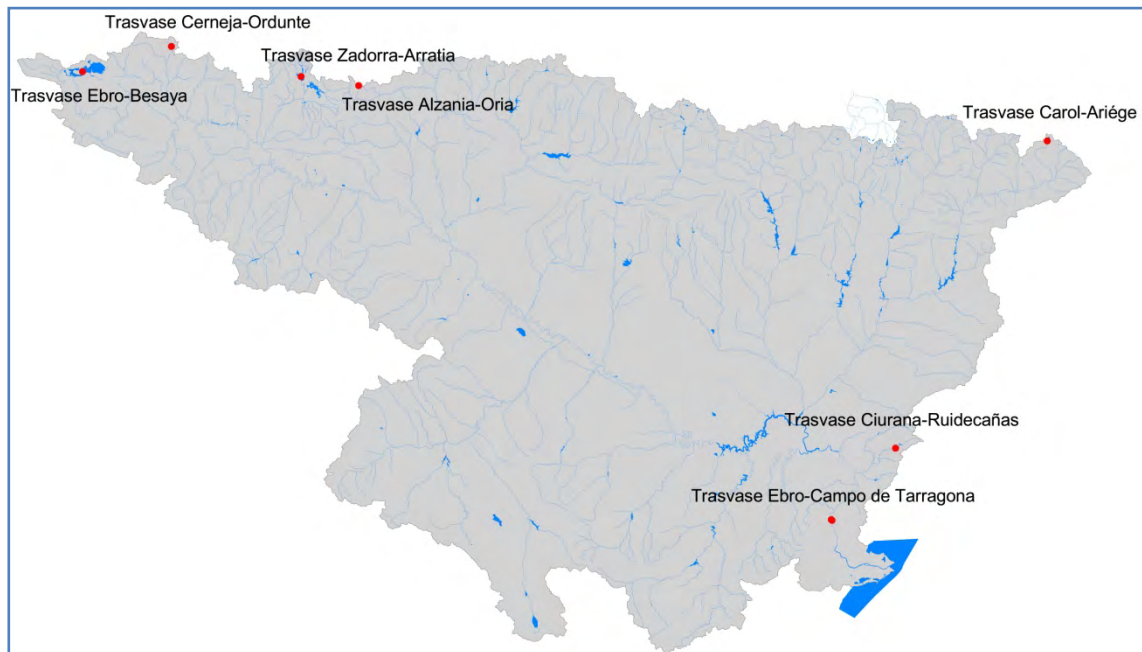


Figura 23. Mapa de trasvases externos de la cuenca del Ebro

En algunos casos los grandes canales de regadío sirven también para otros usos, principalmente para abastecimiento urbano. También existen intercalados en los canales algunos aprovechamientos hidroeléctricos. En definitiva, se trataría de conducciones multipropósito que no obstante, atendiendo a su uso principal, se consideran como canales de riego.

De cara al inventario y posterior análisis numérico de la información, únicamente se han considerado aquellas extracciones realizadas en aguas superficiales y que no se han tenido en cuenta como principales sistemas de riego por compartir el uso de canales.

La fórmula utilizada para el análisis se muestra en la tabla 5. Se consideran la suma de caudales extraídos de la masa ($Q_{\text{extraído}}$) frente al caudal en régimen natural (Q_{RN}), con un objetivo del 40%; es decir, se considera que la presión es baja si las extracciones no superan el 40% del caudal circulante del río.

Tabla 5. Fórmula utilizada para la presión por extracciones

Fuente	Diversas
Inventario	Código toma, Descripción, BBDD, Coordenadas, Tipo de toma, Fuente de información, Volumen anual extraído (m ³ /s)
Fórmula	$P_{\text{extraccion}} = \frac{1}{\text{objetivo}} \times \frac{\sum Q_{\text{extraido}}}{\text{QRN}}$ <p><i>Objetivo:</i> 40% (0,4) de Manual IMPRESS del Ministerio</p>

El mapa de la presión por extracción de agua en la cuenca del Ebro se muestra a continuación.

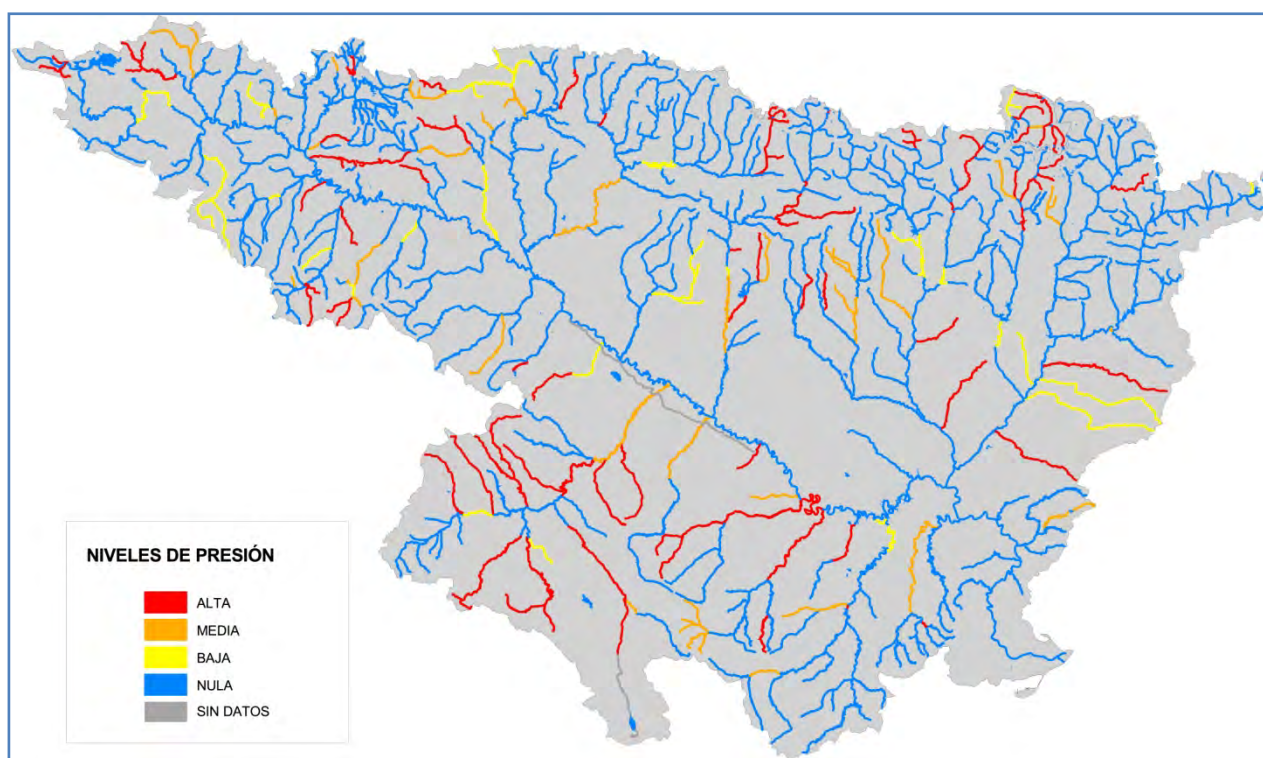


Figura 24. Presión por extracciones de agua

2.3.2. Regulación por embalse

Este inventario se obtuvo de la base de datos de embalses de la Oficina de Planificación Hidrológica. Esta tabla contiene información detallada para los 323 embalses inventariados en la cuenca, como son datos para la identificación del embalse, usos y ubicación, junto a parámetros característicos constructivos de los embalses y sus respectivas presas. Para conocer la

capacidad de embalse, necesaria para el posterior análisis numérico de la presión, se ha tomado el campo de Volumen a Máximo Nivel Normal (Emb_vol_NMN).

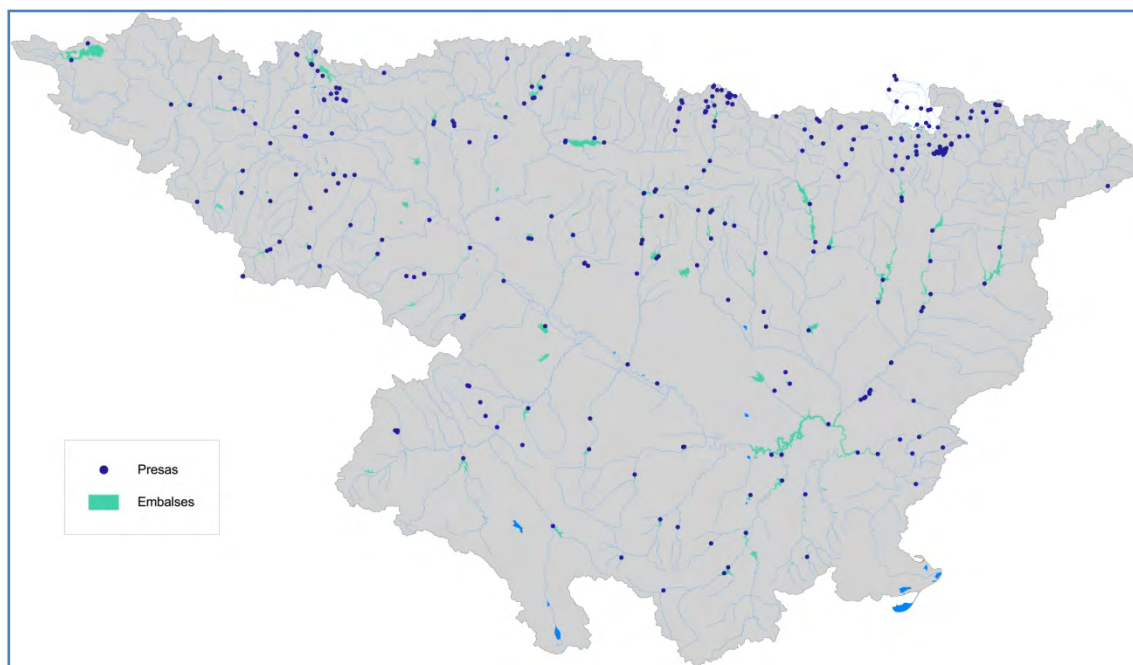


Figura 25. Mapa de embalses y presas

La fórmula utilizada se muestra en la tabla 6. La magnitud de la presión se evalúa a partir del volumen embalsado acumulado (Vol_emb_acum) frente al caudal en régimen natural (QRN). El valor objetivo fija que la presión es baja si el volumen embalsado acumulado no supera el 40% del caudal.

Tabla 6. Fórmula utilizada para la presión por regulación por embalse

Fuente	Tabla "Embalses" de la OPH
Inventario	Nombre embalse, Coordenadas, Datos caracterización presa y embalse, Aportación (Hm ³ /año), Volumen (Hm ³)
Fórmula	$P_{reg_emb} = \frac{1}{objetivo} \times \frac{Vol_emb_acum}{QRN}$ <p>Objetivo: 40% (0,4) de Manual IMPRESS del Ministerio</p>

El mapa correspondiente al análisis de la presión por regulación se muestra a continuación.

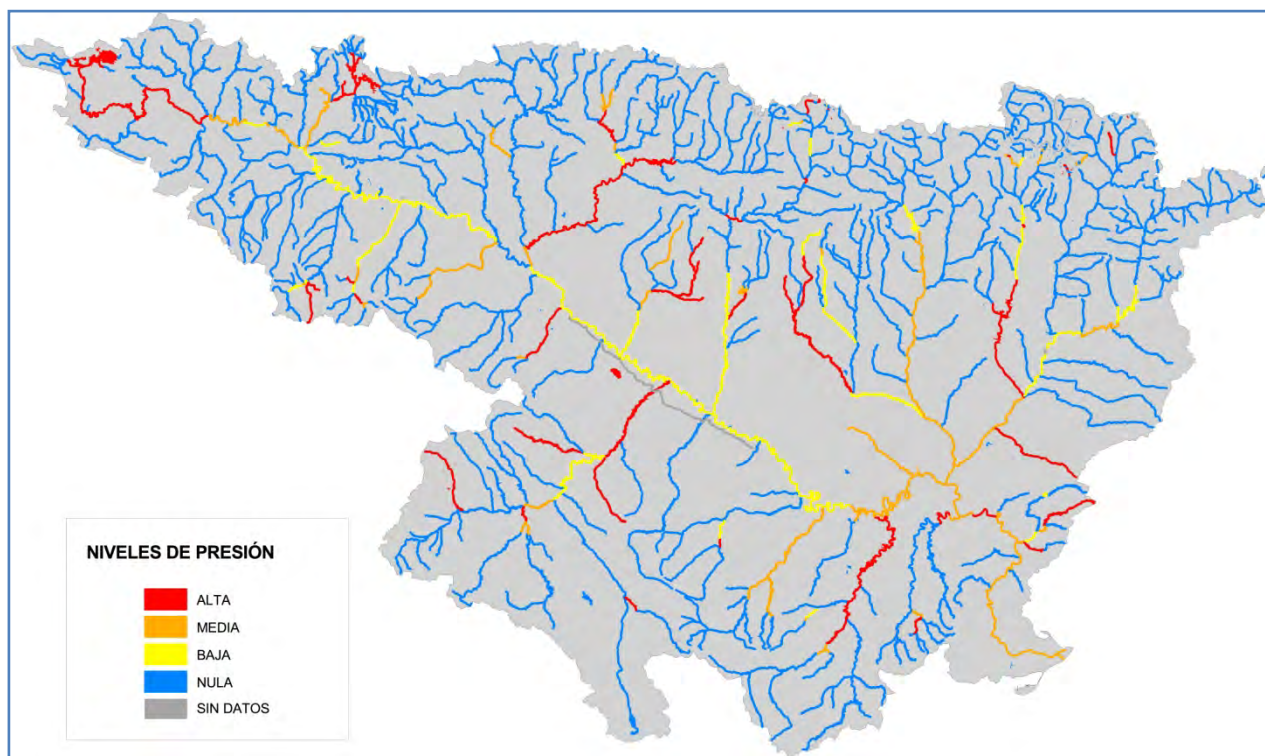


Figura 26. Presión por regulación por embalse

2.4. ALTERACIONES MORFOLÓGICAS

Las alteraciones morfológicas dan lugar a discontinuidades longitudinales del sistema fluvial, a desconexión del cauce con sus riberas y su llanura de inundación y dificultan la conectividad vertical con el medio hiporreico, además de alterar en algunos casos los regímenes de caudales. Por tanto, el mantenimiento de la conectividad longitudinal y transversal es fundamental para garantizar la dinámica poblacional y la supervivencia de los ecosistemas.

Entre las alteraciones morfológicas se identificaron aquellas infraestructuras transversales, como presas y azudes y las estructuras longitudinales entre las que se encuentran canalizaciones, protecciones y coberturas.

2.4.1. Transversales (azudes y presas)

El inventario de **azudes** en formato Excel se realiza a partir del shapefile “Azudes” de la Oficina de la Planificación Hidrológica. Los 2.192 registros que contiene el inventario se pueden ver representados en el siguiente mapa de la cuenca.

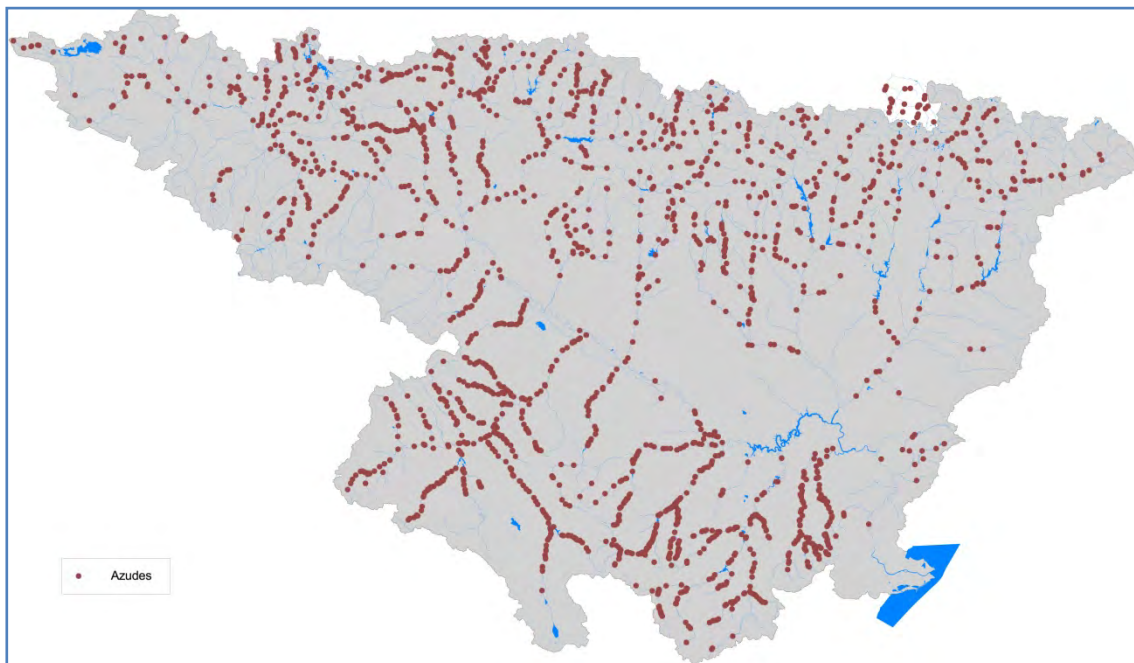


Figura 27. Mapa de azudes

Las **presas** se inventarian a partir de la tabla de embalses de la Oficina de Planificación Hidrológica, puesto que ésta incluye información tanto de embalses como de sus presas asociadas. El inventario consta de 323 registros, de los cuales 305 se encuentran referenciados geográficamente y son los que se representan a continuación.

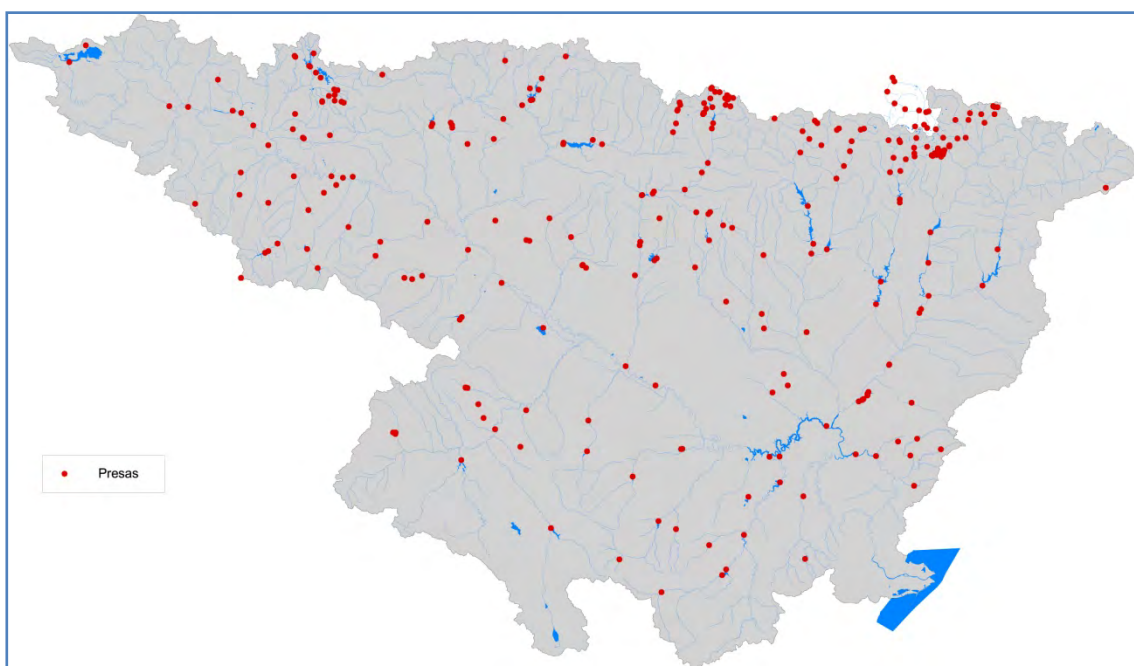


Figura 28. Mapa de presas

Como paso previo al análisis de presiones es necesario unir ambos inventarios y eliminar aquellos registros duplicados. La fórmula utilizada se muestra en la tabla 7. Se considera la suma de las alturas de las estructuras de la masa (altura_estructura) frente a la longitud de la masa de agua (Longitud_MAS), con un objetivo del 1m/km; es decir, que no supere el metro de obstáculo por kilómetro de río.

Tabla 7. Fórmula utilizada para la presión por alteraciones morfológicas transversales

Fuente	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla “Embalses” de la OPH • Shp “Azudes” de la OPH
Inventario	Código estructura, Nombre, BBDD, Coordenadas, Datos caracterización, Altura
Fórmula	$P_{trans} = \frac{1}{\text{objetivo}} \times \frac{\sum \text{altura_estructura}}{\text{Longitud_MAS}}$ <p>Objetivo: 1 m/km</p>

El mapa resultante del análisis de esta presión se muestra a continuación.

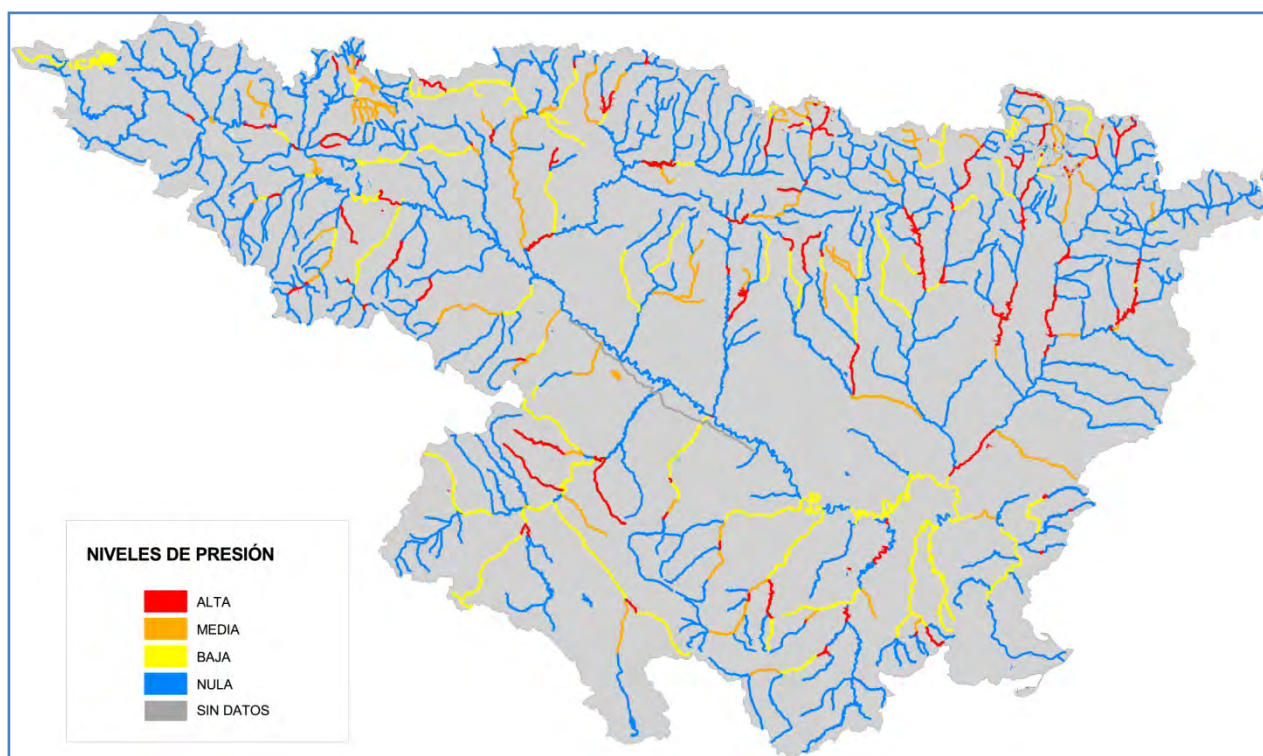


Figura 29. Presión por alteraciones morfológicas transversales

2.4.2. Longitudinales (canalizaciones, protecciones y coberturas)

Para inventariar estas estructuras se parte del anterior inventario de presiones (DATAGUA 2008) y se completa con las actuaciones ejecutadas dentro del trabajo “*Conservación del Dominio Público Hidráulico en la cuenca hidrográfica del Ebro*” (Claves 09.499-061/2111 y 09.499-053/2111), siendo necesario revisar aquellas que corresponden a canalizaciones, protecciones y coberturas y extraer las coordenadas de los distintos tomos del trabajo.

El inventario de canalizaciones consta de 168 registros, todos procedentes del anterior inventario DATAGUA 2008.

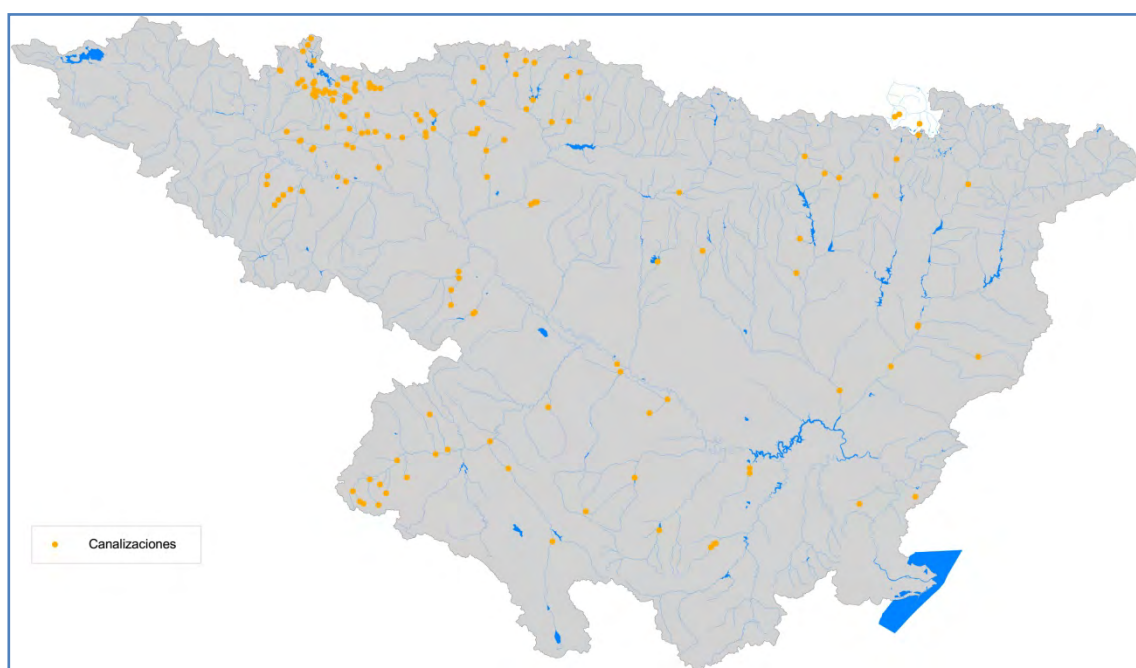


Figura 30. Mapa de canalizaciones

El inventario de protecciones consta de 987 registros, de los cuales 941 proceden del inventario de protecciones de DATAGUA-2008 y 46 registros de las actuaciones llevadas a cabo por en los últimos años.

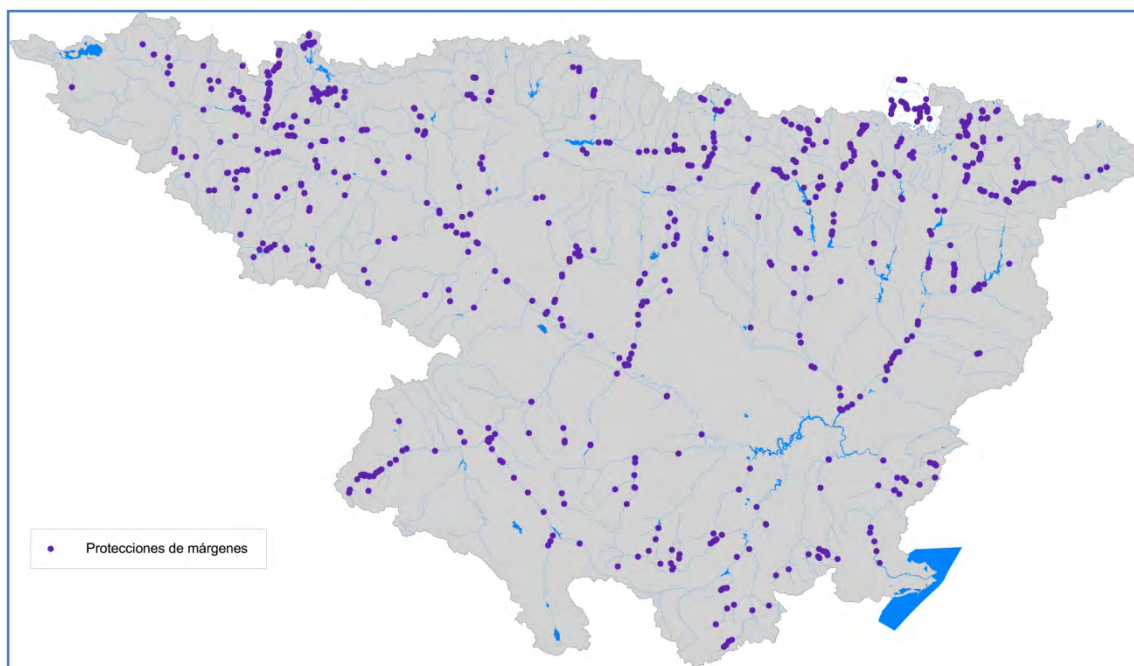


Figura 31. Mapa de protecciones de márgenes

El inventario de coberturas consta de 30 registros, correspondientes a coberturas ya inventariadas en DATAGUA-2008.

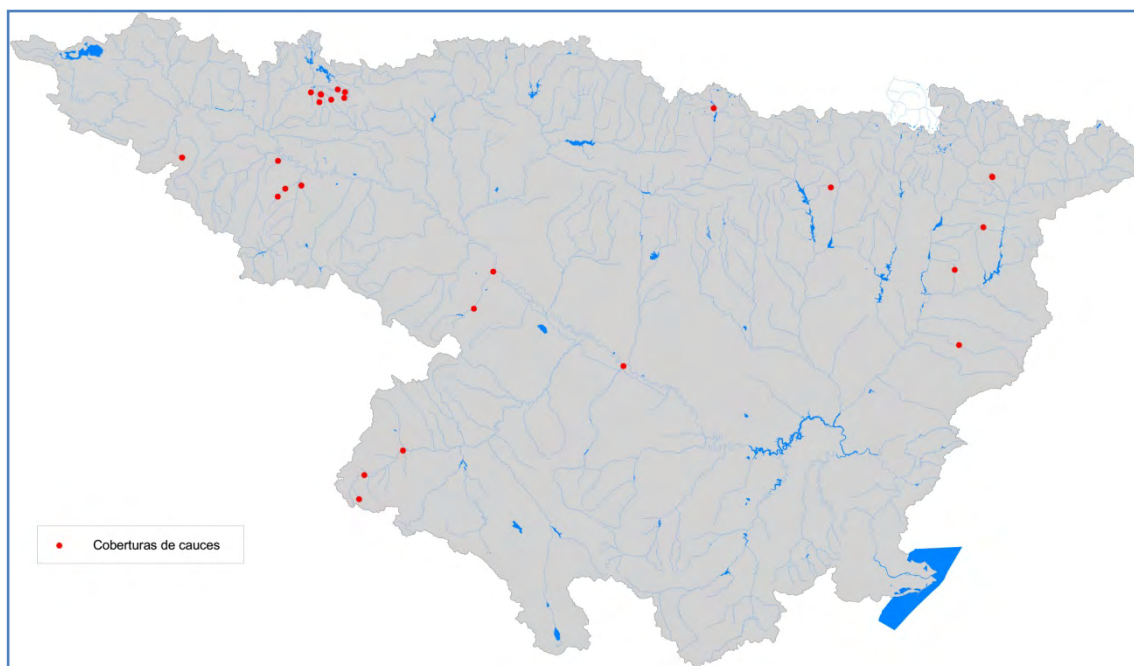


Figura 32. Mapa de coberturas de cauces

Como paso previo al análisis de presiones fue necesario unir los tres inventarios. La fórmula utilizada se muestra en la tabla 8. Se considera la suma de la longitud de cada estructura longitudinal (longitud_estructura) por un coeficiente según el tipo de material de la estructura (coef_material) frente a la longitud de la masa de agua (Longitud_MAS). El objetivo del 10% implica que estas estructuras no afecten a más del 10% de la longitud de la masa de agua.

Tabla 8. Fórmula utilizada para la presión por alteraciones morfológicas longitudinales

Fuente	<ul style="list-style-type: none"> • DATAGUA 2008 • Doc “Conservación del DPH en la cuenca hidrográfica del Ebro”, Tragsa
Inventario	Código estructura, Nombre, BBDD, Coordenadas inicio/fin, Datos caracterización, Material, Longitud
Fórmula	$P_{long} = \frac{1}{objetivo} \times \frac{\sum (longitud_estructura \times coef_material)}{Longitud_MAS}$ <p>Objetivo: 10% (0,1)</p>

El mapa correspondiente se muestra a continuación.

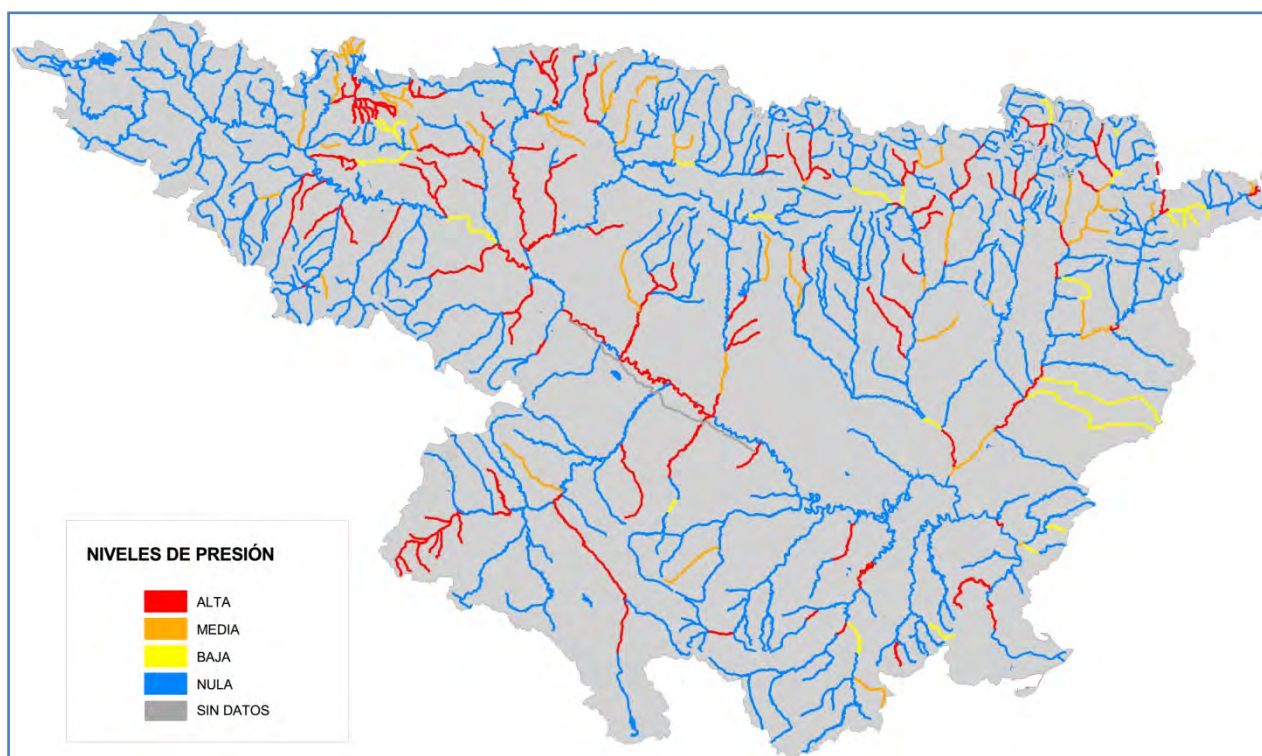


Figura 33. Presión por alteraciones morfológicas longitudinales

2.5. OTRAS PRESIONES

2.5.1. Invasión de la zona de inundación por usos urbanos

Se considera la presión que supone la ocupación de las márgenes del río por usos urbanos. Las zonas inundables y espacios ribereños juegan un papel muy importante en el funcionamiento normal de los ecosistemas fluviales. Las invasiones de estos espacios por usos urbanos y su desestructuración conlleva pérdida de hábitats y una disfunción en la capacidad autodepuradora y laminadora de las crecidas de los ríos.

La Directiva europea 2007/60/CE relativa a la Evaluación y la gestión de los riesgos de inundación, tiene como objetivo principal reducir las consecuencias de las inundaciones sobre la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica. Para cumplir con las exigencias de dicha legislación, el Área de Hidrología de la Confederación Hidrográfica del Ebro en una primera fase (diciembre 2011) realizó una evaluación preliminar del riesgo de inundación para identificar las áreas con riesgo potencial significativo de inundación y en la segunda fase (diciembre 2013) elaboró los mapas de peligrosidad y riesgo para las áreas identificadas como en riesgo potencial significativo de inundación.

Para la identificación de las zonas urbanas afectadas por inundaciones se ha tomado del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) las capas correspondientes a los mapas de riesgo por actividades económicas afectadas, donde se identifican las zonas inundadas para periodos de retorno 100 años y se han seleccionado las actividades asociadas a usos urbanos [CHE, 2014a].

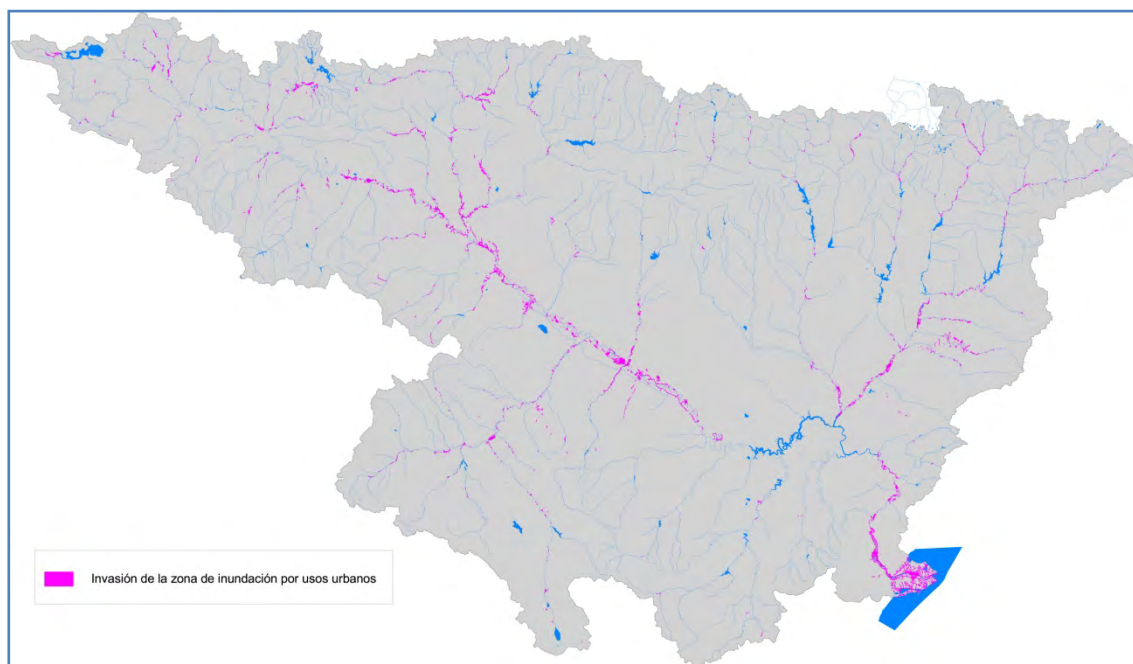


Figura 34. Mapa de superficies inundables para un periodo de retorno de 100 años

La fórmula utilizada se muestra en la tabla 9. Se utiliza la superficie total de la zona de inundación ocupada por usos urbanos (Superficie_total_zona_inundacion) frente a la longitud de la masa de agua (Longitud_MAS), con un objetivo del 5m²/m; es decir, que no afecte a más de 5 m² por metro de curso fluvial.

Tabla 9. Fórmula utilizada para la presión invasión de zona de inundación por usos urbanos

Fuente	Mapas de Riesgo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.
Inventario	Mapa de riesgo por actividades económicas afectadas para periodo de retorno de 10 años
Fórmula	$P_{\text{vert_ind}} = \frac{1}{\text{objetivo}} \times \frac{\text{Superficie_total_zona_inundacion}}{\text{Longitud_MAS}}$ Objetivo: 5 m ² /m

El mapa correspondiente al análisis de esta presión se muestra a continuación.

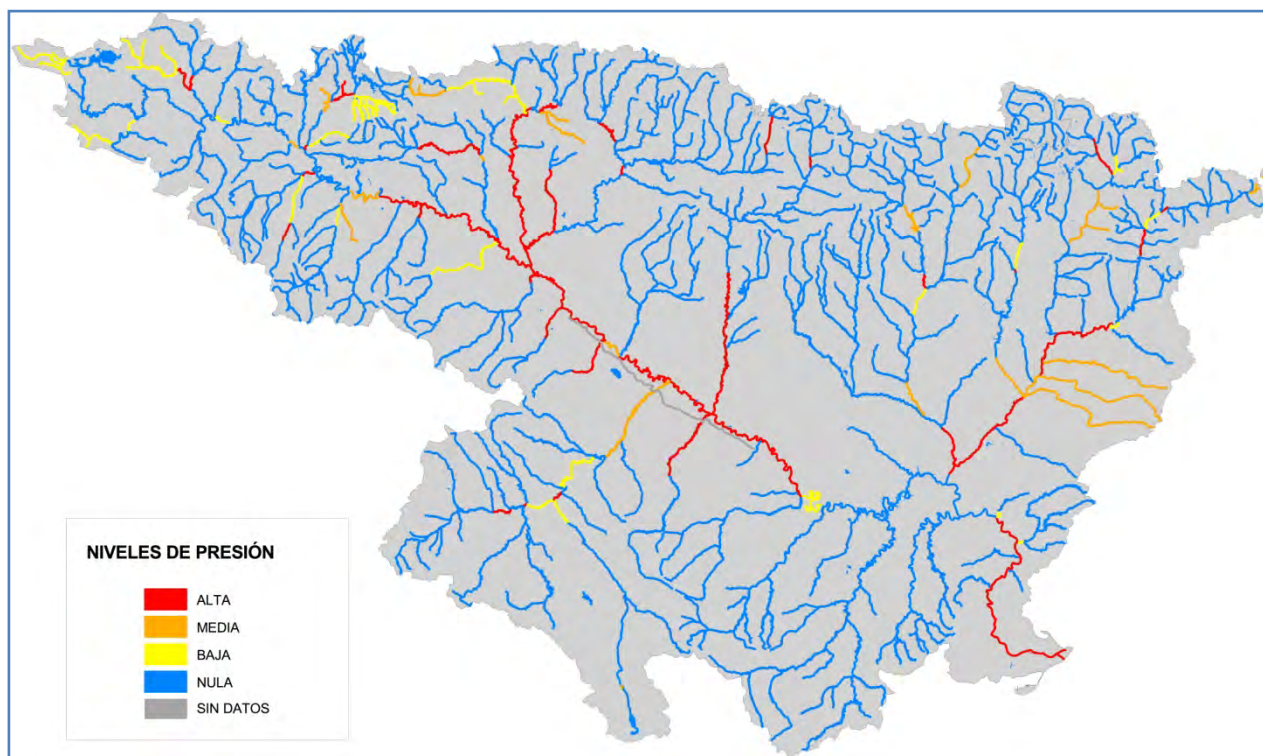


Figura 35. Presión por invasión de la zona de inundación

2.5.2. Especies invasoras

Las especies exóticas invasoras (EEI) son aquellas especies que han sido sacadas de su área natural de distribución e introducidas de manera fortuita o intencionada en un nuevo ecosistema. En este ecosistema se convierten en un agente de cambio y ocasionan graves daños sobre la fauna y flora autóctona del lugar. Estas especies suelen ser agresivas, con gran capacidad de adaptación y de gran éxito reproductivo. Las EEI en general suponen una gran amenaza para la diversidad biológica y en el caso de los ecosistemas de aguas continentales ponen en riesgo su equilibrio. Además repercuten negativamente sobre los usos industriales y lúdicos de las aguas.

Las especies exóticas invasoras inventariadas por el Área de Calidad de las Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro son las recogidas en la tabla 10.

Tabla 10. Especies exóticas invasoras inventariadas en la cuenca del Ebro y su factor de peligrosidad asignado

Indicador	Especie	Nombre científico	Factor peligrosidad
Algas	Moco de roca	Didymosphenia geminata	1,5
Flora	Helecho de agua	Azolla filiculoides	1,8
Invertebrados no	Mejillón cebra	Dreissena polymorpha	2,0

Indicador	Especie	Nombre científico	Factor peligrosidad
artrópodos	Caracol manzana	Pomacea ssp	1,6
	Almeja asiática	Corbicula fluminea	1,3
	Caracol Physa acuta	Physa acuta	0,8
Crustáceos	Cangrejo rojo	Procambarus clarkii	1,0
	Cangrejo señal	Pacifastacus leniusculus	1,0
Peces	Siluro	Silurus glanis	1,5

Para el análisis de la presión por especies exóticas invasoras es necesario identificar la presencia de cada una de las especies consideradas por masa de agua afectada. En el siguiente mapa se muestra el número existente de éstas en cada masa de agua.

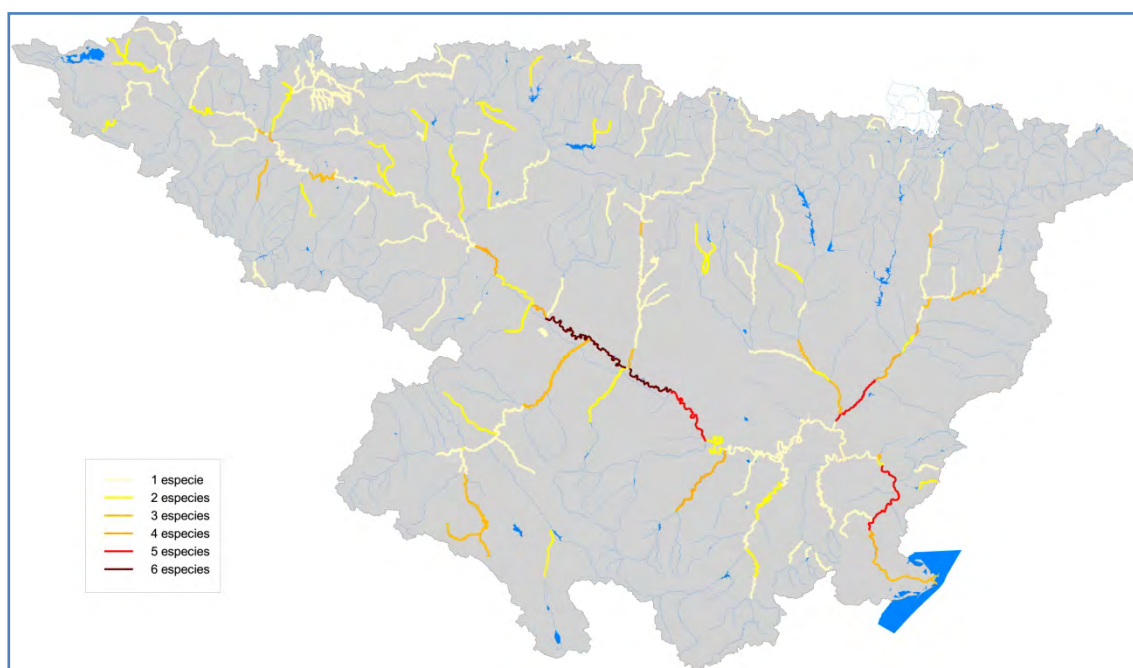


Figura 36. Mapa con el número de especies exóticas invasoras por masa de agua

La fórmula utilizada se muestra en la tabla 11. Se utiliza la suma del número de especies invasoras en la masa de agua (N) por su factor de peligrosidad (factor_peligrosidad). En este caso no hay valor objetivo debido a las características de la fórmula aplicada.

Tabla 11. Fórmula utilizada para la presión por especies invasoras

Fuente	Inventarios especies invasoras del Área Calidad.
Inventario	Mejillón cebra, Caracol manzana, Almeja asiática, Moco de roca, Helecho de agua, Caracol Physa acuta, Cangrejo rojo, Cangrejo señal, Siluro
Fórmula	$P_{invasoras} = \sum (N \times \text{factor_peligrosidad})$

El mapa correspondiente se muestra a continuación.

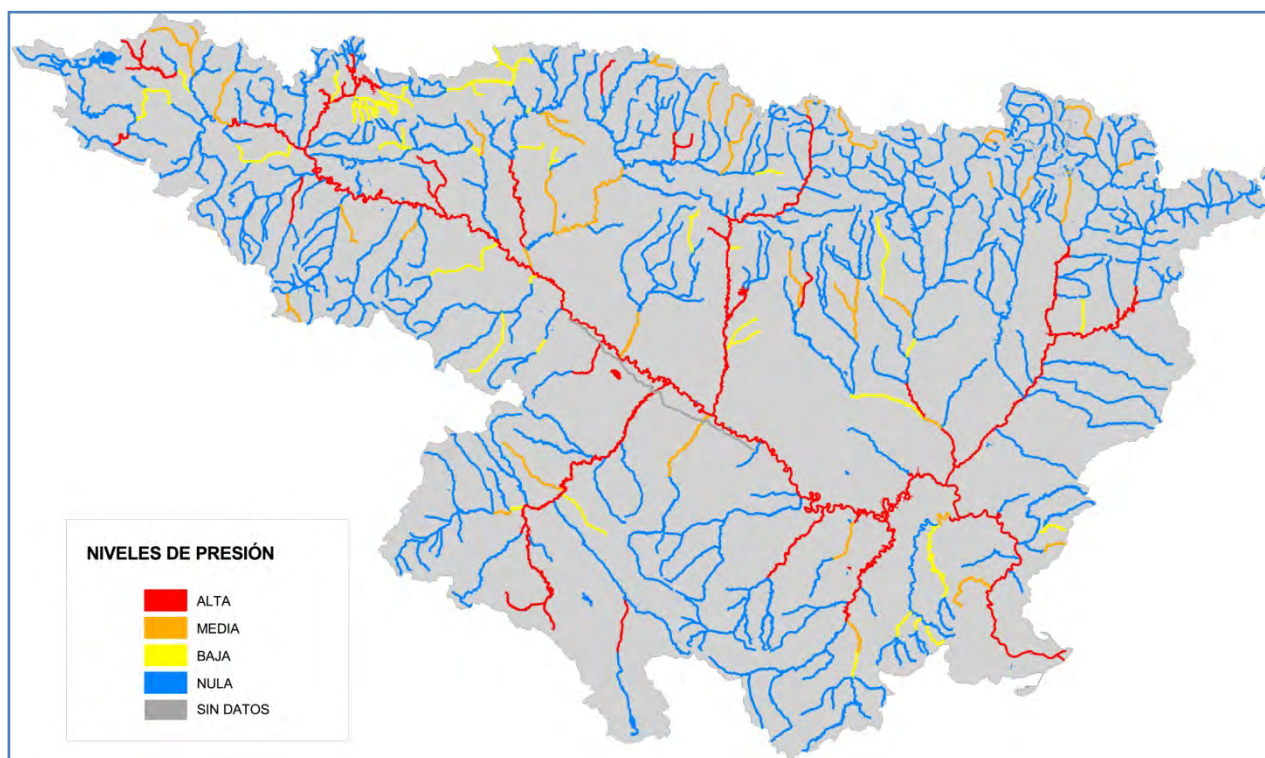


Figura 37. Presión por especies invasoras

2.6. PRESIÓN GLOBAL

La metodología seguida para el cálculo en cada masa de agua de un valor de presión global a partir de los resultados numéricos de las presiones estudiadas se muestra esquematizada en la figura 38.

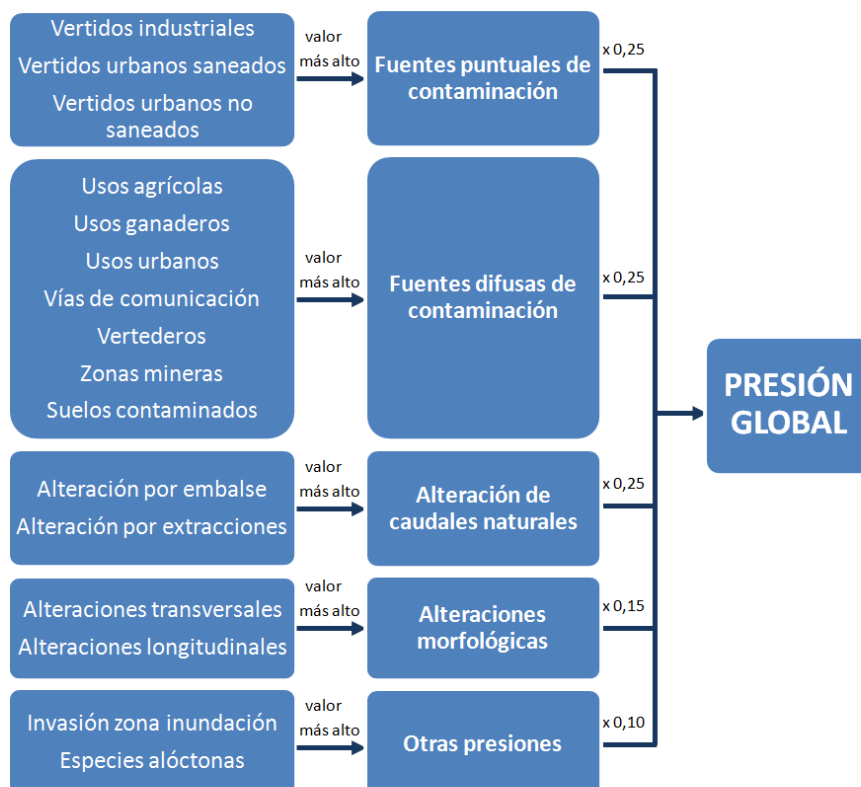


Figura 38. Metodología seguida para el cálculo de presión global

A los cinco principales grupos de presión considerados, se les asigna el peor resultado de entre las presiones que los conforman. Posteriormente, se aplica para cada tipo de presión un determinado factor multiplicador considerando que no todas las presiones tienen la misma influencia a la hora de afectar al estado de la masa de agua. Las presiones con mayor peso son las debidas a fuentes puntuales de contaminación, a fuentes difusas de contaminación y las debidas a la alteración del régimen de caudales. Por contra, las presiones por alteraciones morfológicas y otras presiones son las que menor afección presentan sobre el estado de las masas de agua.

Una vez obtenido un valor de presión global para cada masa de agua es necesario realizar un cambio de escala con el objetivo de facilitar el cálculo del riesgo, pues los intervalos no homogéneos y los valores excesivamente bajos, dificultan su cálculo posterior.

Los intervalos de presión fijados se muestran en la tabla 12. Para las masas de agua sin datos de presión, se asigna un valor de 15. De esta manera la presión se equipara a presión media, de forma que, cumpliendo con el principio de precaución de la DMA, se tomen medidas en estas masas de agua que reduzcan la posibilidad de sufrir un daño ambiental grave a pesar de que se ignore la probabilidad precisa de que éste ocurra.

Tabla 12. Rangos de clasificación de presiones con cambio de escala

Presión NULA	5,0≤P<10,0
Presión BAJA	10,0≤P<15,0
Presión MEDIA	15,0≤P<20,0
Presión ALTA	20,0≤P≤25,0
Presión SIN DATOS	P=15

En el anexo 2 se puede consultar la tabla resumen de resultados de cada una de las presiones estudiadas, así como las presiones parciales y la presión global obtenida. En el anexo 3 se muestran, en formato A3, todos los mapas correspondientes.

A continuación se muestra el mapa de la presión global en la cuenca del Ebro (figura 39) y los gráficos con la distribución de presión global (figura 40) y de los cinco grupos de presión estudiados (figura 41).

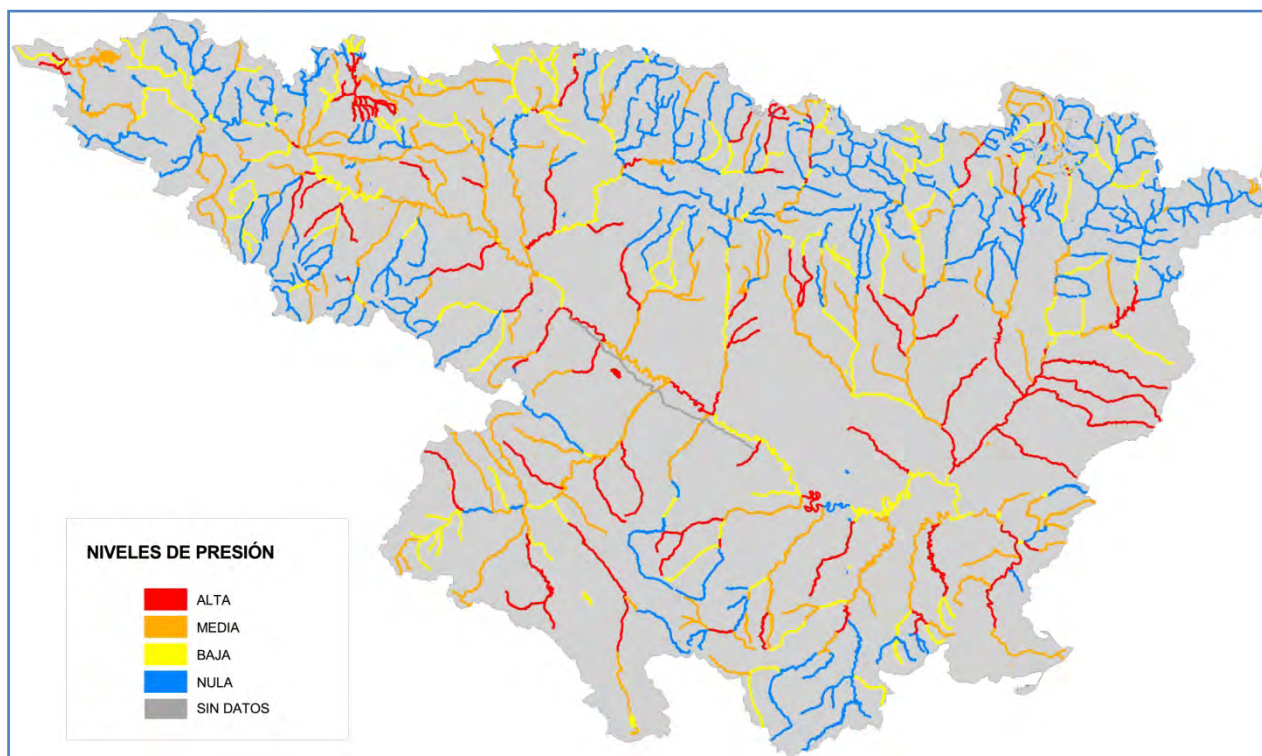


Figura 39. Presión global en la cuenca del Ebro

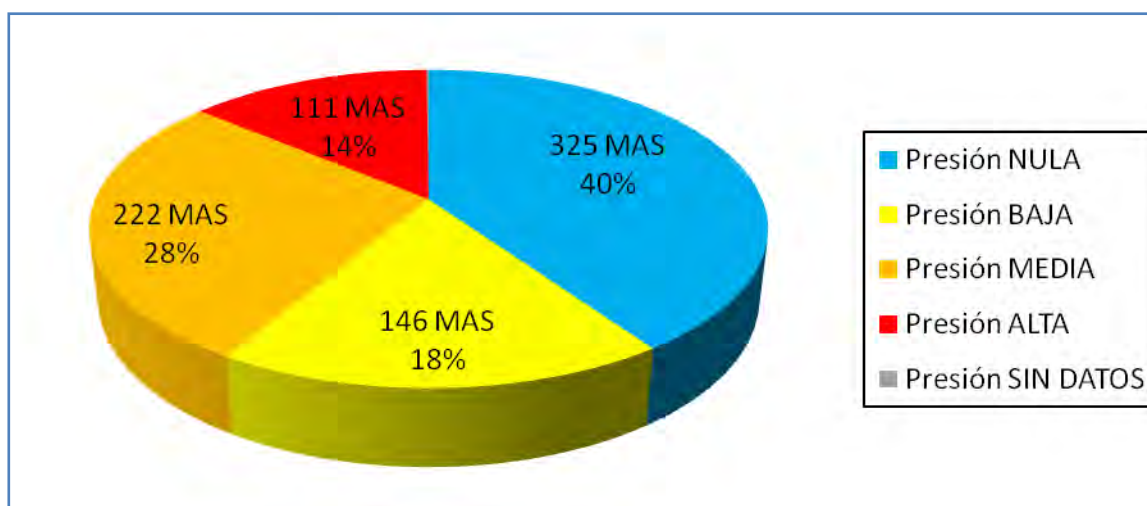


Figura 40. Distribución de presión global en los niveles de presión (en porcentaje)

A la vista de los resultados, se comprueba que el 58% de las masas de agua que tienen diagnóstico, no se encuentran sometidas a presiones relevantes, presentando presión nula o baja. Por el contrario, las presiones que ejerce la actividad humana sobre 111 masas de la cuenca son muy significativas, haciendo que tengan un diagnóstico de presión alta. Sin embargo, el porcentaje que representan se puede considerar bajo, siendo de un 14% del total.

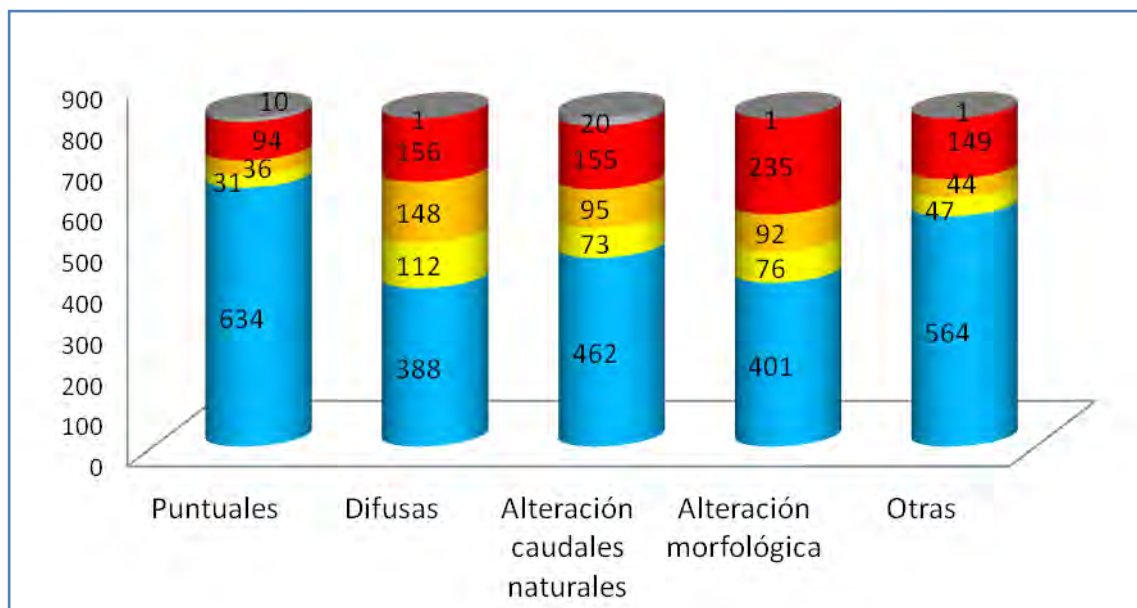


Figura 41. Distribución de grupos de presión en los niveles de presión (en número de masas)

Se observa que las presiones para las que se obtienen mayor número de masas con calificación alta y media son aquellas debidas a fuentes puntuales difusas y alteración del régimen de caudales, y sobre todo, por alteraciones morfológicas.

3. ANÁLISIS DE IMPACTOS

El impacto es el resultado de una presión sobre el estado de la masa de agua y es mayor en aquellas masas de agua cuyos ecosistemas sean más susceptibles a las presiones. El análisis del impacto se lleva a cabo a partir de los datos de estado ecológico, estado químico y zonas protegidas:

- **Estado ecológico:** Refleja la calidad y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales. La DMA establece que se debe determinar el estado ecológico de una masa de agua a partir de los resultados obtenidos en las redes de control para los indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos, clasificándose el estado ecológico en *muy bueno*, *bueno*, *moderado*, *deficiente* y *malo*. Los indicadores y umbrales utilizados para el diagnóstico del estado ecológico son los Real Decreto 817/2015 (tabla 13). El principio de cálculo utilizado es el “uno fuera, todo fuera”, haciendo referencia a que el diagnóstico emitido es el peor entre los que ofrecen los distintos indicadores utilizados. La

siguiente tabla muestra los parámetros que se estudian para cada uno de los indicadores mencionados.

Tabla 13. Indicadores para la evaluación del estado ecológico

INDICADORES	RÍOS	EMBALSES	LAGOS
Biológicos	<ul style="list-style-type: none"> ·Índice de macroinvertebrados IBMWP ·Índice de diatomeas IPS ·Índice de macrófitos IBMR 	<ul style="list-style-type: none"> ·Clorofila a ·Biovolumen algal ·Índice de Grupos Algales (IGA) ·Porcentaje de cianobacterias 	<ul style="list-style-type: none"> ·Clorofila a ·Biovolumen algal ·Presencia/ausencia hidrófitos ·Riqueza macrófitos típicos ·Cobertura hidrófitos típicos ·Cobertura helófitos típicos ·Cobertura macrófitos típicos ·Cobertura macrófitos indicadores eutrofia ·Cobertura macrófitos exóticos ·Índice IBCAEL
Físico-químicos	<ul style="list-style-type: none"> ·pH ·Oxígeno disuelto ·Nitratos ·Amonio total ·Fosfatos ·Sustancias preferentes (RD817/2015) 	<ul style="list-style-type: none"> ·Fósforo total ·Concentración hipolimnética ·Disco de Secchi 	<ul style="list-style-type: none"> ·pH ·Fosforo total ·Disco de Secchi
Hidromorfológicos	<ul style="list-style-type: none"> ·Calidad del bosque de ribera (QBR) 	No aplican	<ul style="list-style-type: none"> ·Alteración del hidroperiodo y del régimen de fluctuación del nivel de agua ·Alteración del régimen de estratificación ·Alteración del estado y estructura de la cubeta ·Alteración del estado y estructura de la zona ribereña

- **Estado químico:** Se alcanza el buen estado químico si la concentración de las sustancias incluidas en la Real Decreto 817/2015 es inferior al límite de concentración establecido.
- **Zonas Protegidas:** Se debe comprobar que se cumplen todas las normas y objetivos que fija la legislación a través de la cual se ha establecido la zona como protegida. Las zonas protegidas que se consideran en el estudio IMPRESS están recogidas en la siguiente tabla Debido a que la legislación específica de cada zona protegida no establece unos criterios de cumplimiento, sino que solo permite clasificar las aguas en función del resultado obtenido, es

necesario interpretar las directivas correspondientes en base a las directrices de la DMA y establecer unos criterios de cumplimiento que también se muestran en la tabla 14.

Tabla 14. Zonas protegidas: normas y criterios de cumplimiento

DESIGNACIÓN	NORMAS	CRITERIO CUMPLIMIENTO	CRITERIO NO CUMPLIMIENTO
Zona de baño	Directiva 2006/7/CE	Excelente, Buena y Suficiente (NAYADE)	Insuficiente (NAYADE)
Zona sensible	Directiva 91/271/CEE	[NO ₃] ⁻ ≤ 50 mg/L	[NO ₃] ⁻ > 50 mg/L
Zona vulnerable	Directiva 91/676/CEE	Embalses ultraoligotróficos y oligotróficos	Embalses mesotróficos, eutróficos e hipereutróficos

El procedimiento seguido para la clasificación del impacto, se muestra en la figura siguiente. Cabe destacar que en los casos de masas de agua muy modificadas se determina el potencial ecológico en lugar del estado ecológico.



Figura 42. Metodología seguida para la clasificación de impacto

En la tabla 15 se muestran los valores numéricos asignados dependiendo del nivel de impacto en la masa de agua. Para las masas de agua que no disponen de resultado de impacto, se les asigna un valor de 10, asimilándose a un impacto bajo, pues se considera que las masas de agua con afecciones de calidad tienen control asignado y por tanto, diagnóstico de estado.

Tabla 15. Escala de valores para el impacto

Impacto NULO	I=5
Impacto BAJO	I=10
Impacto MEDIO	I=15
Impacto ALTO	I=20
Impacto SIN DATOS	I=10

Para la evaluación del impacto se han utilizado los datos de estado de los años 2010 a 2015 obtenidos en las redes de control de calidad con las que cuenta la Confederación Hidrográfica del Ebro [CHE, 2009b, 2010, 2011b, 2012b, 2013, 2014b, 2017]. Considerando todos los resultados disponibles en este periodo, se ha diagnosticado el estado ecológico según los indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos y con ello, el estado ecológico, así como el estado químico, obteniéndose un estado final. Para el diagnóstico de zonas protegidas, se han empleado los resultados del año 2015 del informe anual de situación [CHE, 2017].

A modo de resumen, en la figura 43 se muestra la distribución geográfica del impacto en la cuenca del Ebro.

Los resultados de estado ecológico, químico y de cumplimiento de zonas protegidas, así como los resultados de impacto obtenidos, se incluyen en la tabla resumen del anexo 2. Los mapas correspondientes se incluyen también en el anexo 3.

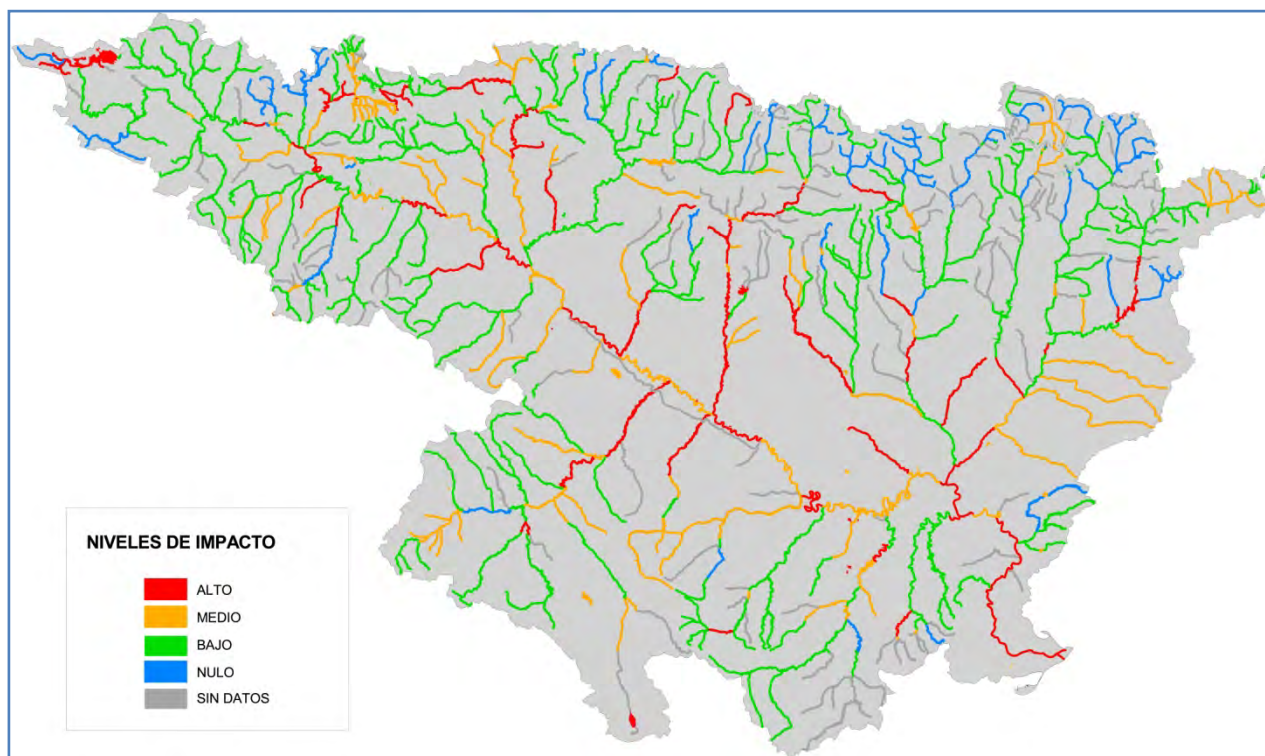


Figura 43. Mapa de impactos en la cuenca del Ebro

En la figura 44 se analizan los resultados obtenidos. Más de la mitad de las masas presentan un impacto nulo o bajo, mientras que sólo el 10% tienen impacto alto. El porcentaje de masas de agua para las que no se dispone de datos de impacto ha disminuido notablemente con respecto a años anteriores, gracias a la reorganización de las redes de control de calidad realizada en 2015. En la actualidad se diagnostican todas las masas de agua salvo aquellas cuyas características no lo permiten por ser estacionales, o no lo requieren, por estar sometidas a presión nula.

Las masas de agua con un estado ecológico moderado, deficiente o malo representan un 25% del total. Estas masas deben ser objeto de un estudio más detallado para analizar las causas de su deterioro y actuar sobre ellas de modo que mejoren su situación y logren alcanzar los objetivos medioambientales de la DMA. Como aspecto positivo, un 56% de las masas de agua diagnosticadas presentan un estado ecológico bueno o muy bueno, por lo que, salvo empeoramiento de su calidad en años posteriores, ya cumplen con la DMA.

El control del estado químico en el año 2015 se ha realizado sobre 68 masas de agua incluidas dentro de las redes de control de sustancias peligrosas y plaguicidas por encontrarse ubicadas aguas abajo de focos puntuales de contaminación industrial o en zonas afectadas por

contaminación difusa debido al uso de plaguicidas, alcanzando las normas de calidad fijadas por el Real Decreto 817/2015 sólo en 16 de ellas. En cuanto a zonas protegidas, la mayoría de las 76 masas incluidas en zonas protegidas alcanza sus criterios de cumplimiento.

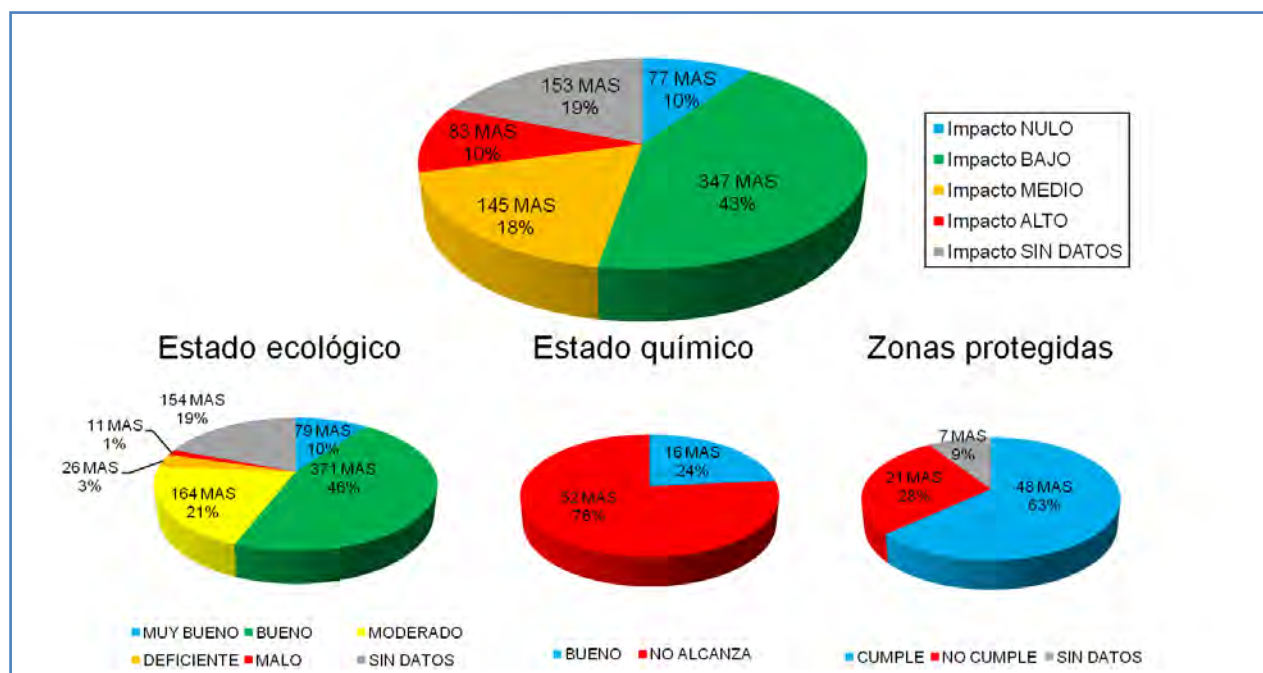


Figura 44. Resultados de impacto

4. ANÁLISIS DE RIESGOS

A partir de los datos obtenidos en cada masa de agua sobre presiones e impactos, se debe evaluar el riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales que establece la Directiva Marco del Agua en su artículo 4. Con los resultados de riesgo se debe desarrollar el programa de medidas (artículo 11 de la DMA), que permitan alcanzar los objetivos medioambientales y también se utiliza para establecer las redes de seguimiento (artículo 8), de modo que las masas de agua que presentan riesgo elevado estén controladas.

En la evaluación IMPRESS cuantitativa, el riesgo es función de las presiones y los objetivos medioambientales de la DMA [MMA, 2005], que se valoran a través del estado ecológico, estado químico y cumplimiento de zonas protegidas. Es decir, el riesgo se valora conjuntamente a partir de los resultados de presiones e impactos en relación directa, de modo que si cualquiera de ellos aumenta, se incrementa el riesgo.

El riesgo se calcula como el producto presión por impacto y el resultado se agrupa en cuatro rangos que se muestran en la tabla 16.

Tabla 16. Rangos de clasificación del riesgo

Riesgo NULO	$25 \leq R < 50$
Riesgo BAJO	$50 \leq R < 150$
Riesgo MEDIO	$150 \leq R < 300$
Riesgo ALTO	$300 \leq R \leq 500$

Estos intervalos del riesgo se establecieron considerando relevante que las masas de agua con presión alta e impacto medio o alto, y las masas con presión media e impacto alto, presentan un riesgo elevado de incumplir sus objetivos medioambientales, por lo que deben estar dentro del rango de riesgo alto ($300 \leq R \leq 500$) y ser objeto de un estudio riguroso y un control específico de su calidad.

Por el contrario, las masas de agua con presión nula e impacto nulo tienen una alta probabilidad de cumplir con los objetivos medioambientales de la DMA, lo que se interpreta como un riesgo nulo ($25 \leq R < 50$). Al establecer el límite entre riesgo bajo y medio se fija un valor de 150 con la finalidad de que las masas de agua que presentan impacto medio tengan asignado como mínimo un riesgo medio. En el caso de presión nula con impacto medio, se asigna un resultado de riesgo igual a 150 y si la presión es nula con impacto alto, se establece un valor numérico de riesgo igual a 200, como se aprecia en la matriz de clasificación del riesgo a continuación (figura 45).

IMPACTO PRESION	ALTO I=20	MEDIO I=15	BAJO O SIN DATOS I=10	NULO I=5
ALTA $20 \leq P \leq 25$	500-400	375-300	250-200	125-100
MEDIA O SIN DATOS $15 \leq P < 20$	400-300	300-225	200-150	100-75
BAJA $10 \leq P < 15$	300-200	225-150	150-100	75-50
NULA $5 \leq P < 10$	200	150	100-50	50-25

Figura 45. Matriz de clasificación del riesgo

En los anexos 2 y 3 se pueden consultar las tablas y mapas con los resultados de riesgo obtenidos al aplicar la metodología IMPRESS.

En la figura 46 se muestra la distribución geográfica del riesgo. En ella se aprecia como los tramos de cabecera suelen presentar riesgo nulo o bajo, aumentando éste en los tramos finales de los principales ríos a medida que se aproximan al eje principal del Ebro o en tramos situados aguas abajo de zonas sometidas a importantes presiones.

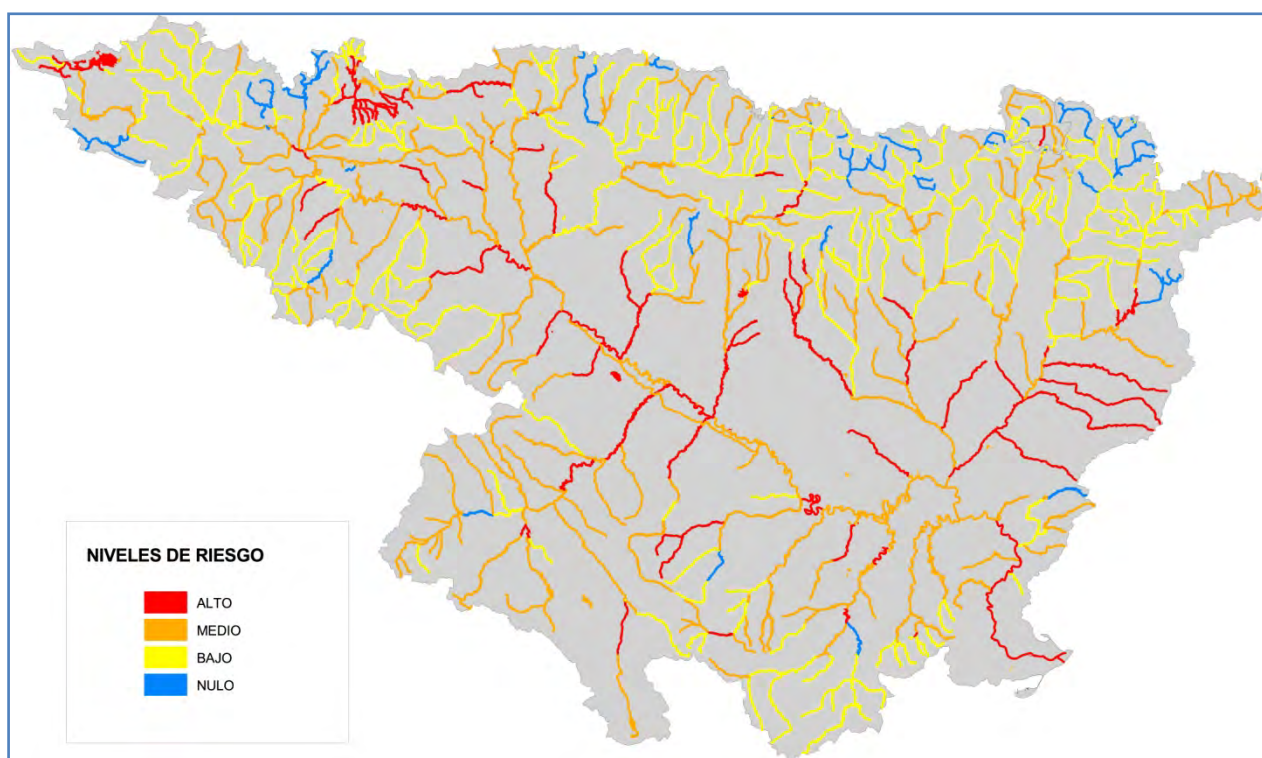


Figura 46. Mapa de riesgos en la cuenca del Ebro

Las figuras 47 y 48 analizan los resultados obtenidos. Se observa que la mayor parte de las masas de agua tienen un diagnóstico de riesgo bajo o medio (84% del total) pues representan la mayor parte de los casos posibles dentro de la matriz de clasificación del riesgo. En riesgo alto quedan 83 masas de agua sobre las que prioritariamente se deben aplicar medidas correctoras con el fin de invertir esta situación y alcanzar un buen estado. Como aspecto positivo, 47 masas de agua se encuentran en riesgo nulo por no estar sometidas a presiones relevantes (presión nula) y tener un diagnóstico de estado muy bueno (impacto nulo).

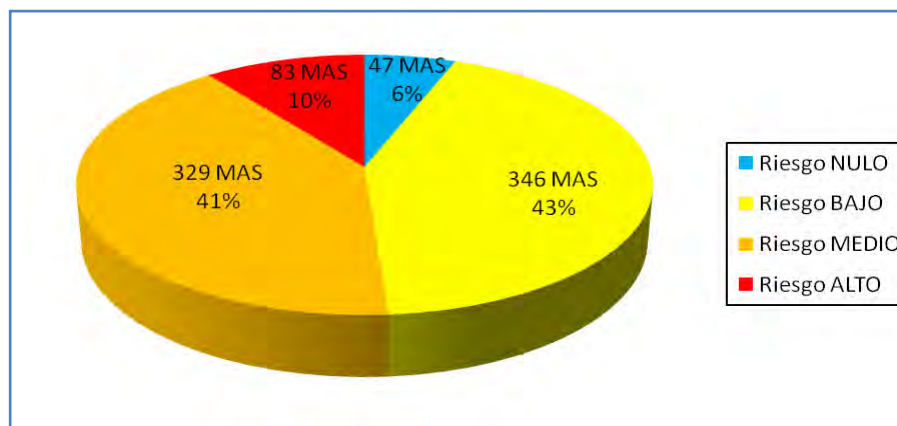


Figura 47. Resultados de riesgos clasificados en sus niveles (en porcentaje)

IMPACTO PRESION	ALTO I=20	MEDIO I=15	BAJO O SIN DATOS I=10	NULO I=5
ALTA 20 ≤ P ≤ 25	20	30	56	5
MEDIA O SIN DATOS 15 ≤ P < 20	33	51	128	11
BAJA 10 ≤ P < 15	17	37	78	14
NULA 5 ≤ P < 10	13	27	238	47

Figura 48. Resultados de riesgos en la matriz de clasificación (en masas de agua)

5. CONCLUSIONES

Toda la información disponible para cada masa de agua relativa a su caracterización y ubicación, junto a los diagnósticos obtenidos para presiones, impacto y riesgo, se muestra en las fichas de resultados IMPRESS, que fueron diseñadas con el objeto de mostrar de un modo claro y conciso la información. En el anexo 4 se muestran, a modo de ejemplo, unas fichas de resultados correspondientes a varias masas de agua de la cuenca del Ebro.

A través de la página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro, dentro del apartado específico dedicado al IMPRESS (La Cuenca>Estado y Calidad de las Aguas>Aguas Superficiales), se pueden consultar las fichas generadas para cada una de las masas de agua de la cuenca del Ebro que muestran los resultados más actuales de los que se dispone.

Asimismo, sobre el visor geográfico SITEbro se pueden consultar, tanto el inventario de presiones como las capas de presiones, impacto y riesgo.

Los resultados del IMPRESS dependen en buena medida de la información de origen, tanto del inventario de presiones como de los resultados de estado y zonas protegidas de las redes de control de calidad de la cuenca. Es por ello, que los esfuerzos futuros deben ir encaminados a la mejora de esta información.

Inevitablemente, dado el carácter de la información, requiere de actualización cada cierto tiempo, por lo que también se puede trabajar en el establecimiento de protocolos que faciliten la actualización e incluso en la automatización de algunas de las tareas.

6. REFERENCIAS

- Ministerio de Medio Ambiente (2005). *Manual para la identificación de las presiones y análisis del impacto en aguas superficiales.*
- Confederación Hidrográfica del Ebro (2005). *Estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales, identificación de las presiones y evaluación del impacto en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Ebro.*
- Agencia Catalana del Agua (2005). *Caracterizació de masses d'aigua i anàlisi del risc d'incompliment dels objectius de la Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/CE) a Catalunya.*
- Confederación Hidrográfica del Ebro (2007). *Estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales. Identificación de las presiones y evaluación del impacto.*
- Confederación Hidrográfica del Ebro (2009a). *Consultoría y asistencia para el estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales. Caracterización adicional del riesgo, en especial de las masas de agua en riesgo en estudio de la Confederación Hidrográfica del Ebro.*
- Confederación Hidrográfica del Ebro (2009b). *Cálculo del estado de las Masas de Agua Superficiales. Resultados de los años 2007 y 2008 proporcionados por la CHE y Comunidades Autónomas. Control del Estado de las Masas de Agua (CEMAS).*
- Confederación Hidrográfica del Ebro (2010). *Control del Estado de las Masas de Agua (CEMAS). Informe situación 2009.*
- Confederación Hidrográfica del Ebro (2011a). *Evaluación cuantitativa del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua en las masas de agua superficiales de la Demarcación del Ebro.*
- Confederación Hidrográfica del Ebro (2011b). *Control del Estado de las Masas de Agua (CEMAS). Informe situación 2010.*
- Confederación Hidrográfica del Ebro (2012a). *Optimización de la metodología Impress y actualización de resultados (Impress 2012).*

- Confederación Hidrográfica del Ebro (2012b). *Control del Estado de las Masas de Agua (CEMAS). Informe situación 2011.*
 - Confederación Hidrográfica del Ebro (2013). *Control del Estado de las Masas de Agua (CEMAS). Informe situación 2012.*
 - Confederación Hidrográfica del Ebro (2014a). *Inventario de presiones en la cuenca del Ebro según la Directiva Marco del Agua.*
 - Confederación Hidrográfica del Ebro (2014b). *Control del Estado de las Masas de Agua (CEMAS). Informe situación 2013.*
 - Confederación Hidrográfica del Ebro (2017). *Control del Estado de las Masas de Agua (CEMAS). Informe situación 2014-2015.*
-
- Directiva 91/271/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, nº L 135 de 30 de mayo de 1991.
 - Directiva 91/676/CEE del Consejo de 12 de diciembre de 1991 relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, nº L 375 de 31 de diciembre de 1991; corrección de errores DOCE nº L 92 de 16 de abril de 1993.
 - Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, nº L 327 de 22 de diciembre de 2000.
 - Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de febrero de 2006 relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE. Diario Oficial de la Unión Europea, nº L 64 de 4 de marzo de 2006.
 - Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de Diciembre de 2008 relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas. Diario Oficial de la Unión Europea, nº L 348 de 24 de diciembre de 2008.

- Real Decreto 129/2014, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.